

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 10 月 14 日 (14.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/088496 A1(51) 国際特許分類⁷: G06F 3/033, G09G 3/36, 3/34,
3/20, G06T 1/00, G02F 1/133, 1/1368

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004461

(22) 国際出願日: 2004 年 3 月 29 日 (29.03.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-096479 2003 年 3 月 31 日 (31.03.2003) JP
特願2004-003066 2004 年 1 月 8 日 (08.01.2004) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東芝
松下ディスプレイテクノロジー株式会社 (TOSHIBA
MATSUSHITA DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南四丁目 1 番 8 号
Tokyo (JP).

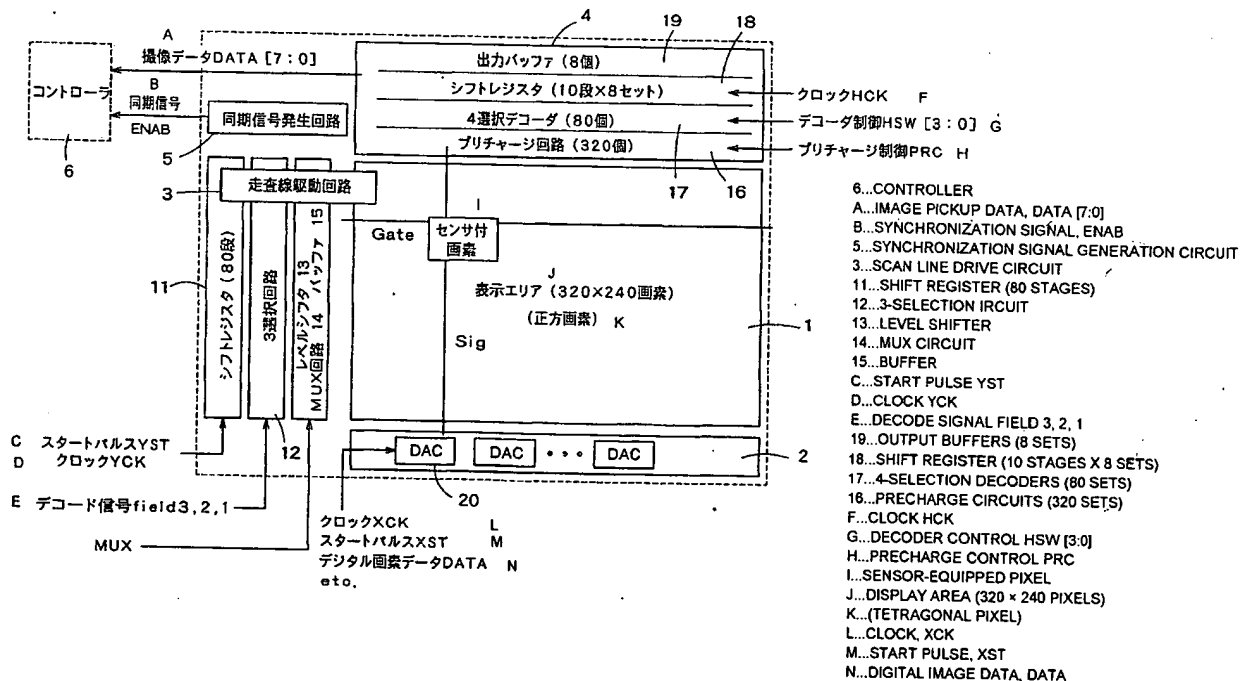
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中村 卓 (NAKA-
MURA, Takashi) [JP/JP]; 〒3600026 埼玉県熊谷市
久下 2 3 1 - 1 - 5 0 8 Saitama (JP). 吉田 征弘
(YOSHIDA, Masahiro) [JP/JP]; 〒3660034 埼玉県深谷
市常盤町 6 1 クレアーレ東芝トキワ 3 0 8 Saitama
(JP). 林 宏宜 (HAYASHI, Hirota) [JP/JP]; 〒3660034
埼玉県深谷市常盤町 6 4 - 1 - F - 4 0 2 Saitama
(JP). 石川 美由紀 (ISHIKAWA, Miyuki) [JP/JP]; 〒
3600812 埼玉県熊谷市大原 1 - 1 8 - 2 0 Saitama
(JP). 田中 康晴 (TANAKA, Yasuharu) [JP/JP]; 〒
3660802 埼玉県深谷市桜ヶ丘 2 4 5 番地 エルディ
ム関口 2 0 3 Saitama (JP).(74) 代理人: 吉武 賢次, 外 (YOSHITAKE, Kenji et al.); 〒
1000005 東京都千代田区丸の内三丁目 2 番 3 号 富士
ビル 3 2 3 号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE AND INFORMATION TERMINAL DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置および情報端末装置



(57) Abstract: A liquid crystal display device includes: a pixel array section (1) having a signal line and a scan line arranged in rows; a signal line drive circuit (2) for driving the signal line; a scan line drive circuit (3) for driving the scan line; a signal processing output circuit (4) for serially outputting the image pickup data from a sensor; and a synchronization signal generation circuit (5). When a user's finger is approached to or brought into contact with the pixel array section (1), the black/white change of the image pickup data is detected and the finger coordinate position is specified while considering the brightness around.

[続葉有]



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

Accordingly, even if the surrounding is bright or dark, the coordinate position can be accurately detected. Moreover, when detecting the coordinates, image pickup data for a plurality of pixels is detected each time in the signal line direction and in the scan line direction instead of detecting the image pickup data of all the pixels. This can reduce the time required for detecting the coordinates.

(57) 要約: 本発明に係る液晶表示装置は、信号線及び走査線が列設される画素アレイ部1と、信号線を駆動する信号線駆動回路2と、走査線を駆動する走査線駆動回路3と、センサからの撮像データをシリアル出力する信号処理出力回路4と、同期信号発生回路5とを備えている。画素アレイ部1に指を近づけたり接触させたときの撮像データの黑白の変化を検出し、かつ周囲の明るさを考慮に入れて指の座標位置を特定するようにしたため、周囲が明るい場合でも、暗い場合でも、座標位置を精度よく検出できる。また、座標検出を行う際は、全画素分の撮像データを検出するのではなく、信号線方向及び走査線方向ともに複数画素ごとに撮像データを検出するため、座標検出に要する時間を短縮できる。

明 細 書

表示装置および情報端末装置

技 術 分 野

本発明は、画像取込み機能を備えた表示装置および情報端末装置に関する。

背 景 技 術

マウス等の座標指示部材を設ける代わりに、表示装置自体に座標入力機能を設ける技術が提案されている。例えば、表示装置の表面に感圧式タッチパネルを配置する構成や、表示装置の背面に電磁誘導タブレットを配置する構成が知られている。感圧式タッチパネルは、透明電極材料からなる透明電極パターンが付された2枚の透明平板を所定間隔で対向させ、指等で押された部分のみ、電極パターン同士を接触させて、該電極パターンの抵抗値を変化させて、指等で押された部分の座標を計算する。電磁誘導タブレットは、表示装置の背面に配置された専用のタブレットから所定の電磁波を出力し、共振回路を有した専用ペンが表示装置表面に接近した場合に、専用ペンの共振回路から発せられる電磁波を、タブレットで受けてその位置の座標を所定の方法で計算する。いずれも携帯用パーソナルコンピュータや携帯電話機で用いられている（特開平8-254682号公報および特開平7-225371号公報参照）。

しかしながら、従来の座標入力機能付きの表示装置は、小型化するのが困難であり、重量も重いものが多かった。また、通常の表示装置に比べて、コストがかなり高く、さらに構造が複雑なため、壊れやすいなどの保守性に問題があった。また、様々なノイズにより誤動作しないことが強く要求される。

発 明 の 開 示

本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、その目的は、小型化及び低価格化が可能で、高精度に座標検出を行うことができる表示装置および情報

端末装置を提供することにある。

本発明の一態様に係る表示画面の所定の場所を人間の手または指示部材にて指示したことを検知可能な表示装置は、縦横に列設される信号線及び走査線の各交点付近に形成される表示素子と、前記表示素子のそれぞれに対応して設けられ、表示画面に前記表示素子により所定の表示画像を表示させた状態で、それぞれ所定範囲の入射光を撮像する撮像部と、撮像画像から、撮像時の表示画像と相関の高い部分を、手または指示部材による表示画面上の指示位置として検出するポイント検出手段と、を備える。

また、本発明の一態様に係る表示画面の任意の場所を人間の手または指示部材にて指示したことを検知可能な表示装置は、縦横に列設される信号線及び走査線の各交点付近に形成される表示素子と、それぞれが所定範囲の入射光を撮像する撮像部と、複数の信号線ごとに設けられ、対応する複数の信号線に表示用の画素データを供給する D/A 変換回路と、前記 D/A 変換回路が複数の信号線に順に画素データを供給している間に、画素データを供給されていない信号線を利用して前記撮像部の撮像データを画素から出力する増幅回路と、画素から出力された撮像データをシリアル変換して出力する信号処理出力回路と、前記撮像データに基づいて、手または指示部材による表示画面上の指示位置を検出するポイント検出手段と、を備える。

図面の簡単な説明

図 1 は、液晶表示装置の一実施形態の概略構成を示すブロック図。

図 2 は、画素アレイ部 1 の 1 画素分の詳細回路図。

図 3 は、ガラス基板上の 1 画素分のレイアウト図。

図 4 は、画像取込の方法を説明する図。

図 5 は、水平方向に隣接配置される 4 画素の等価回路図。

図 6 は、図 5 の処理動作のタイミング図。

図 7 は、図 6 の詳細タイミング図。

図 8 A ～ 8 D は、画素アレイ部 1 の表面を指で触れる前後のセンサの取込画像を示す図。

図 9 は、指の指示座標を計算する処理手順を示すフローチャート。

図 10 は、画面の座標を説明する図。

図 11 は、信号処理出力回路 4 の内部構成の一例を示すブロック図。

図 12 は、信号処理出力回路 4 またはコントローラ 6 が行う指の座標検出処理を示すフローチャート。

図 13 A～13 D は、撮像画像の一例を示す図。

図 14 A～14 E は、指と画素アレイ部 1 との距離によって撮像画像が変化する様子を示す図。

図 15 は、第 2 の実施形態の動作タイミング図。

図 16 は、画面のボタン表示領域 r_1 、 r_2 のみの輝度を指座標検出時に周期的に変更する例を示す図。

図 17 は、携帯電話等に付属のストラップに軟性の指示部材を取り付ける図。

図 18 は、表示フレーム期間の合間に指座標検出期間を設ける例を示す動作タイミング図。

図 19 は、ガラス基板上に低温ポリシリコン TFT 技術を用いて形成した回路を有する表示装置の概略構成図。

図 20 は、表示フレームの合間に、1つのダミーフレームと2つの撮像フレームを挿入する例を示す図。

図 21 は、表示フレームの合間に、1つのダミーフレームと1つの撮像フレームを挿入する例を示す図。

図 22 は、ノイズ光の入射状況を示す図。

図 23 は、図 21 のパターンを用いて撮像された撮像画像を示す図。

図 24 は、複数の特殊パターンを用いて撮像を行う例を示す図。

図 25 A～25 B は、図 24 の特殊パターンを用いて撮像を行うことにより得られた撮像画像を示す図。

図 26 は、白と黒の市松パターンで撮像し、次の撮像フレームでは赤と黒の市松パターンで撮像する例を示す図。

図 27 A～27 B は、図 26 のパターンを用いて撮像された撮像画像を示す図。

図 28 は、選択ボタンのみ特殊パターンを表示させる例を示す図。

図 29 は、ノイズ光の入射状況を示す図。

図 30 は、選択ボタンの撮像結果を示す図。

図 31 は、指示部材の表面を特赦パターンにした例を示す図。

図 32 は、接触前の接触面積を示す図。

図 33 は、接触後の接触面積を示す図。

図 34 は、撮像フレームにおける格子状のパターンを示す図。

図 35 A および図 35 B は、指示部材の変形例を示す図。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る表示装置および情報端末装置について、図面を参照しながら具体的に説明する。以下では、本発明に係る表示装置および情報端末装置の一例として、液晶表示装置について説明する。

(第 1 の実施形態)

第 1 の実施形態の液晶表示装置は、各画素に、画像取込を行うセンサを配置している。LCD 基板には共通電極を ITO 等の透明電極材料により形成した対向基板を所定間隔（約 5 ミクロン）で配置し、これらの間に液晶材料を注入し所定の方法で封止して、さらに両基板の外側に偏光板を貼り付けて用いる。

図 1 は液晶表示装置の一実施形態の概略構成を示すブロック図である。図 1 の液晶表示装置は、信号線及び走査線が列設される画素アレイ部 1 と、信号線を駆動する信号線駆動回路 2 と、走査線を駆動する走査線駆動回路 3 と、センサからの撮像データをシリアル出力する信号処理出力回路 4 と、同期信号発生回路 5 と、CPU からデジタル画素データを受けて所定タイミングで信号線駆動回路にデジタル画素データを供給するとともに撮像データの処理を行うコントローラ 6 とを備えている。

画素アレイ部 1 は LCD 基板上に低温ポリシリコン TFT (Thin Film Transistor) を用いて形成される。また、信号線駆動回路 2、走査線駆動回路 3、信号処理出力回路 4 及び同期信号発生回路 5 の少なくとも一部も、低温ポリシリコン TFT で LCD 基板上に形成される。コントローラ 6 は、LCD 基板に形成または実装してもよいし、別基板に設けてもよい。

画素アレイ部 1 は、水平方向 320 画素×垂直方向 240 画素の表示解像度を有する。信号線の総数は 320 本で、走査線の総数は 240 本である。各画素は正方形形状であり、カラーフィルタを持たない。LCD 基板の背面に配置される不図示のバックライトは、少なくとも赤、緑及び青で発光する LED を備える。

補助容量 Cs に書き込まれる電圧に基づいて、液晶表示を白から黒に 64 階調で可変可能である。これに同期して、バックライトの色を赤、緑及び青のいずれかで点灯させることにより各色 64 階調の表示、いわゆるフィールドシーケンシャル駆動を行う。

信号線駆動回路 2 の内部には DAC 20 が信号線 4 本ごとに 1 つの割合で合計 80 個設けられている。信号線駆動回路 2 は、表示期間中は、1 水平期間を 4 分割して、4 本の信号線を組として、各組とも信号線を 1 本ずつ駆動する。外部 IC より所定周期で入力されるデジタル画素データを液晶の駆動に適したアナログ画素電圧に変換して 4 本の信号線を順に駆動する。

走査線駆動回路 3 は、80 段のシフトレジスタ 11 と、3 選択回路 12 と、レベルシフタ 13 と、マルチプレクサ (MUX 回路) 14 と、バッファ 15 とを有する。

3 選択デコーダ 12 は、隣接する 3 本の走査線のうちいずれか 1 本を選択する。したがって、3 選択デコーダ 12 は、240 本の走査線を 3 本ごとに駆動することができる。このような走査線の駆動方法を行うことにより、画面全体の平均階調 (単位画素数に対する白画素数の割合) を短時間で検出できる。すなわち、走査線を 3 本おきに駆動して、その走査線に対応するセンサの撮像結果を読み出して平均階調を計算し、その計算結果に基づいて、残りのセンサの撮像結果を読み出すか、あるいは撮像条件を変えて撮像をやり直すかを決定するため、撮像条件がふさわしくない撮像データを無駄に取り込まなくて済む。これにより、撮像結果を最終的に表示するまでの時間を短縮でき、かつ、撮像データを出力するための消費電力を小さくできる。

信号処理出力回路 4 は、プリチャージ回路 16 と、4 本の信号線出力のうち 1 本を選択する 4 選択デコーダ 17 と、4 選択デコーダ 17 の出力をシフトするシフトレジスタ 18 と、シフトレジスタ 18 の出力に接続された出力バッファ 19

とを有する。出力バッファ 19 は、従属接続された複数のインバータからなり、各インバータは出力負荷に応じてチャネル幅を徐々に拡大している。シフトクロックに同期して、シフトレジスタ 18 の所定ノードに逐次現れる撮像データを増幅して外部に送出する。

図 2 は画素アレイ部 1 の 1 画素分の詳細回路図、図 3 はガラス基板上の 1 画素分のレイアウト図である。図 2 に示すように、1 画素は、画素 TFT 31 と、補助容量 C_s に電荷を蓄積するか否かを制御する表示制御 TFT 32 と、それぞれが所定範囲の入射光を撮像する画像取込センサ 33 と、センサ 33 の撮像結果を格納するキャパシタ C1（以下ではセンサ容量とも呼ぶ）と、キャパシタ C1 の蓄積電荷に応じた 2 値データを格納する SRAM 34 と、キャパシタ C1 に初期電荷を蓄積するための初期化用 TFT 35 とを有する。SRAM 34 は従属接続された 2 個のインバータを備え、キャパシタ C1 の電位を 2 値化したり、TFT 35 と TFT 36 が同時にオンした場合にはループ状に接続されて 2 値化したデータを保持することができる。

ここで、各画素の輝度は、補助容量 C_s に蓄積された電荷に基づいて決まる画素電極電位と、対向基板上に形成されたコモン電極の電位との差により、これらの間に挟まれた液晶層の透過率を制御することにより、階調制御される。

図 2 では、各画素ごとに 1 個のセンサ 33 を設ける例を示しているが、センサ 33 の数に特に制限はない。1 画素当たりのセンサ 33 の数を増やすほど、画像取込みの解像度を向上できる。

キャパシタ C1 の初期化を行う場合は、画素 TFT 31 と初期化用 TFT 35 をオンする。表示素子の輝度を設定するためのアナログ画素電圧（アナログ画素データ）を補助容量 C_s に書き込む場合は、画素 TFT 31 と表示制御 TFT 32 をオンする。SRAM 34 のデータ保持（リフレッシュ）を行う場合は、初期化用 TFT 35 と SRAM 34 内のデータ保持用 TFT 36 をともにオンする。SRAM 34 に格納された撮像データを信号線に供給する場合は、画素 TFT 31 とデータ保持用 TFT 36 をともにオンする。

本実施形態の表示装置は、通常の表示動作を行うこともできるし、スキャナと同様の画像取込みを行うこともできる。さらには、ユーザーの指などが接近して

くることにより生じる指の影乃至指のはらでの反射光や、光ペンの接近による明部乃至投影パターンを読取り、指示座標の検出に用いることもできる。通常の表示動作を行う場合は、TFT 35, 36 はオフ状態に設定され、SRAM34 には有効なデータは格納されない。この場合、信号線には、信号線駆動回路 2 からの信号線電圧が供給され、この信号線電圧に応じた表示が行われる。

一方、画像取込みを行う場合は、図 4 に示すように LCD 基板 1 の上面側に画像取込み対象物（例えば、紙面）37 を配置し、バックライト 38 からの光を対向基板 39 と LCD 基板 1 を介して紙面 37 に照射する。紙面 37 で反射された光は LCD 基板 1 上のセンサ 33 で受光され、画像取込みが行われる。

ここで、撮像対象側に配置されるガラス基板及び偏光板はできるだけ薄いものが良い。センサと撮像対象の最短距離（つまりセンサ基板の厚さとセンサ基板に貼り付ける偏光板等の光学フィルム等の厚さの合計）が 0.3mm 以下、望ましくは合計 0.2mm 程度以下がよい。紙面はふつう拡散反射面であることが多く、照射される光をつよく拡散する。撮像対象側のガラス基板が厚いと、センサ受光部と紙面の距離が広がりその分拡散反射光が隣接画そのセンサに入りやすくなり取り込み画像がぼやける原因となることがあるからである。またセンサを内蔵したアレイ基板 1 は図 4 のようにフロント側に配置するのが好ましい。リア側（バックライト側）に配置してしまうと、指の反射光は液晶層を通過してセンサに到達することになるため、光量が低下してしまうからである。

取り込んだ画像データは、図 2 に示す SRAM 34 に格納された後、信号線を介して、不図示の LCDC に送られる。この LCDC は、本実施形態の表示装置から出力されるデジタル信号を受けて、データの並び替えやデータ中のノイズの除去などの演算処理を行う。

人間の指などの画素ピッチ（数百ミクロン程度）に比べ比較的大きなものの座標検出を行う場合、必ずしも高解像度で画像取込を行う必要はない。そこで、本実施形態では、行（水平）方向には、信号線の 4 本ごとに画像取込を行い、列（垂直）方向には、走査線の 3 本ごとに画像取込を行っている。

図 5 は水平方向に隣接配置される 4 画素（画素 n 、画素 $(n+1)$ 、画素 $(n+2)$ 、画素 $(n+3)$ ）の等価回路図である。制御線のうち、Gate 線及び CRT を各行毎に、

SFB 及び PCC を各列毎に駆動できるようにしている点に特徴がある。また、SRAM の出力部にゲート TFT を設けている。図 5 の 4 画素には同一の DAC 20 からのアナログ画素電圧が供給される。また、図 5 の 4 画素のうち 1 画素のみ（最も左側の画素）の撮像データが信号処理出力回路 4 から出力される。すなわち、4 画素のうち、撮像データを出力するのは、画素 n のみである。他の画素の撮像データを出力してもよいがその分余計に時間を消費することになる。また、4 画素のうちいずれからアナログ画素電圧を書込み、いずれの画素から撮像データを出力するかは限定されない。各行毎に適当に順番を入れ替えても良い。ライトペンや指等の画素ピッチに比べて大きな物体の指示座標を計算する上では大きな違いは無い。また、本例では、アナログ画素電圧の書き込みが完了している画素からセンサのデータを出力する例を示したが、逆に、センサのデータを先に出力してその後、アナログ画素電圧を書き込む構成等種々変形が可能である。水平期間を複数の期間に分割して 1 つの DAC が信号線を順に駆動する構成では、個々の信号線が表示のために占有される期間は短く、何も書き込まれないでいる時間が長い。この長い時間をセンサのデータ出力に用いる趣旨である。

以下では、図 5 の 4 画素のうち、画素 n へのデジタル画素データの書き込みが終わり、画素 $(n+1)$ へのデジタル画素データを書き込み中の場合の動作を説明する。この場合、画素 n では、図 2 の信号 PCC (n) をロー、信号 SFB (n) をハイにして、補助容量 C_s の電位を保持しつつ、SRAM 34 から信号線 n にデジタル画素データを書き込む。

これにより、画素 n では、補助容量 C_s への書き込みを行わずに、SRAM 34 からデータ保持用 TFT 36 を経由して信号線 n に、SRAM 34 で保持していた撮像データが出力される。

また、画素 $(n+1)$ では、信号 PCC ($n+1$) をハイ、信号 SFB ($n+1$) をローにして、信号線 $(n+1)$ 上のデジタル画素データを補助容量 C_s に書き込む。このため、画素 $(n+1)$ では、SRAM 34 から信号線 $(n+1)$ に撮像データが出力されることはなく、DAC 20 により駆動される信号線電圧が補助容量 C_s に取り込まれる。

また、画素 $(n+2)$ では、信号 PCC ($n+2$) をハイ、信号 SFB ($n+2$) をローにした状態で、信号線 $(n+2)$ から補助容量 C_s への書き込みを待機する。また、画素

(n+3)では、信号 PCC (n+3)をハイ、信号 SFB (n+3)をローにした状態で、信号線 (n+3)から補助容量 C_s への書き込みを待機する。

図 6 は図 5 の処理動作のタイミング図、図 7 は詳細タイミング図である。まず、時刻 t_1 で、画素 n へのデジタル画素データの書き込みが開始される。その後、時刻 t_2 では、画素 (n+1) でデジタル画素データの書き込みが開始されるとともに、いったん CRT (m) と SFB (n) をともにオンし、キャパシタ C_1 電位を 2 値化したデータを SRAM34 に格納した後、画素 n の撮像データが信号線 n に出力される。ライトペンが当該画素に接近している場合や、指が当該画素に接近している場合には、指の表面で表示装置の各画素から発した光が反射して当該画素の光センサに光リークを生じ、その結果、キャパシタ C_1 の電位が低下する。SRAM34 の 2 値化動作により、デジタル信号の L (ロー) 信号に直した上で、信号線 n に出力する。一方、ライトペンや指表面による反射光が及ばない画素の場合にはキャパシタ C_1 の電位は低下せず、2 値化動作後に H (ハイ) 信号として出力される。その後、時刻 t_3 で、画素 (n+2) のデジタル画素データの書き込みが開始されるとともに、信号線上の画素 n の撮像データが信号処理出力回路 4 内でラッチされ、その後にシフトレジスタ 18 への書き込みが行われた後、シフトレジスタ 18 から撮像データがシリアル出力される。

その後、時刻 t_6 になると、画素 (n+3) のデジタル画素データの書き込みが開始される。その後、時刻 t_7 になると、信号 PCC がローレベルに設定された後、時刻 t_8 でセンサ容量 (キャパシタ C_1) のプリチャージが行われる。そしてまた 1 フレーム後にセンサ容量の電位が劣化したか否かを SRAM34 により 2 値化して出力するように動作する。

本実施形態は、列 (垂直) 方向については、走査線駆動回路 3 内にマルチプレクサを設けて、赤/青/緑の各 1 画面の表示を行う間に 3 回のインタレース駆動を行う。インタレース駆動とは走査を第 1 行から順にでなく、数行飛ばしに行うことをいう。指等の指示座標の計算のためには 3 行ひとまとめに考えて差し支えない。連続する数行のうちいずれかの行のみの撮像データに基づいて計算すれば十分である。とすると垂直方向の座標は 1 画面の表示の間に 3 回計算されることになる。赤/青/緑の 3 画面で考えると 9 回計算されることになる。

なお、1画面の表示のためのインタレース駆動は3回に限定されない。シフトレジスタ数を減らして、マルチプレクサを増やせば、1フレーム期間中のスキャン数を増やすことができる。ライトペンや指等のより早い動きに追従できるようになる。逆にシフトレジスタ数を増やしてマルチプレクサを減らせば、位置精度が向上する。

図8(a)及び図8(b)は画素アレイ部1の表面を指で触れる前後のセンサの取込画像を示す図である。室内などのように周囲がそれほど明るくない場合、指で触れる前は、画素アレイ部1の近くには画素アレイ部1からの光を反射するものがないため、図8(a)に示すように取込画像は全面黒になる。画素アレイ部1を指で触れるか、あるいは指を近づけると、指の影になる部分のセンサの取込画像だけが図8(b)に示すように白色になる。

このように、指を近づけると、取込画像に黒白の明暗ができるため、撮像データの値により黒白の境界部分を検出することで、画面上の指の位置を正確に特定できる。

ただし、指の輪郭付近は外光が遮られ、画素アレイ部1の発光の反射が弱いため、黒くなる。したがって、黒色部で囲まれた白色部の中心部分を指の指示座標とするのが望ましい。

一方、屋外などの周囲が明るい場所では、指を触れていない場所で外光によりセンサが反応し、ほとんど全面が白に近い状態になる。この状態で、指を近づけると、指が外光を遮って影を作り、図8(c)のように指の部分だけ黒い撮像データが得られる。そして、指を画素アレイ部1に触れると、図8(d)に示すように指の接触面は画素アレイ部1からの発光を反射して白くなる。ただし、指の境界付近では外光が遮られ、画素アレイ部1の発光の反射も弱いため、黒くなる。したがって、指で指示した座標を求めるには、黒色部で囲まれた白色部の中心部を求めるのが望ましい。

図9は指の指示座標を計算する処理手順の一例を示すフローチャートである。このフローチャートは、信号処理出力回路4またはコントローラ6により実行される。まず、1画面分のセンサの取込画像のうち、黒の割合が白の割合よりも多いか否かを判定する(ステップS1)。黒の割合の方が多い場合には、周囲が暗

いと判断して、撮像データが黒から白に急激に変化した領域の先端部の座標を、指で触れた指示座標とする（ステップS 2）。

一方、黒の割合よりも白の割合の方が多い場合には、周囲が明るいと判断して、白から黒に変化した領域内の白部の中心座標を、指で触れた指示座標とする（ステップS 3）。

次に、指で触れた指示座標の計算手法について詳述する。この計算はアレイ基板上で行うのが望ましい。その理由は、外部 IC でこの計算を行うと、アレイ基板から全画素分の白／黒データを出力しなければならず、消費電力が増大するだけでなく、座標検出にも時間がかかるためである。

一例として、320×240 ドットのいわゆる QVGA パネルについて説明する。各画素の座標を (x, y) とする。ただし、x は 0, 1, …, 319 であり、y は 0, 1, …, 239 である。

図 10 に示す指の指示座標 (Ex, Ey) は、(1) 式で求められる。

$$Ex = \frac{\sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} xL(x, y)}{\sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} L(x, y)} \quad Ey = \frac{\sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} yL(x, y)}{\sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} L(x, y)} \quad \dots (1)$$

(1) 式の分母の $\sum L(x, y)$ は、白の画素の総数になる。

また、指の面積 (Vx, Vy) は、(2) 式で求められる。

$$Vx = \frac{\sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} (x - Ex)^2 L(x, y)}{\sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} L(x, y)} \quad Vy = \frac{\sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} (y - Ey)^2 L(x, y)}{\sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} L(x, y)} \quad \dots (2)$$

本実施形態では、画素アレイ部 1 を信号線方向に 8 分割して指の指示座標を算出する。この場合、撮像データの 1 画面分の加算値 W は (3) 式で表され、指示座標の x 座標 Ex は (4) 式で表される。

$$W = \sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} L(x, y) \quad \dots (3)$$

$$\begin{aligned}
Ex &= \frac{1}{W} \sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} xL(x, y) \\
&= \frac{1}{W} \sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{39} (xL(x, y) + (40+x)L(40+x, y) + \dots + (280+x)L(280+x, y)) \\
&= \frac{1}{W} \sum_{y=0}^{239} \left(\sum_{x=0}^{39} (xL(x, y) + xL(40+x, y) + \dots + xL(280+x, y) + 40 \cdot \sum_{x=0}^{39} L(40+x, y) \right. \\
&\quad \left. + \dots + 280 \cdot \sum_{x=0}^{39} L(280+x, y)) \right) \\
&\dots (4)
\end{aligned}$$

ここで、(5) 式のように置く。

$$\begin{aligned}
X_0(y) &= \sum_{x=0}^{39} xL(x, y), \quad X_1(y) = \sum_{x=0}^{39} xL(40+x, y), \quad \dots, \quad X_7(y) = \sum_{x=0}^{39} xL(280+x, y) \\
W_0(y) &= \sum_{x=0}^{39} L(x, y), \quad W_1(y) = \sum_{x=0}^{39} L(40+x, y), \quad \dots, \quad W_7(y) = \sum_{x=0}^{39} L(280+x, y) \\
&\dots (5)
\end{aligned}$$

このとき、(4) 式は (6) 式のようにになる。

$$Ex = \frac{1}{W} \sum_{y=0}^{239} (X_0(y) + X_1(y) + \dots + X_7(y) + 40W_1(y) + \dots + 280W_7(y)) \quad \dots (6)$$

(6) 式中の W は (7) 式で表される。

$$W = \sum_{y=0}^{239} (W_0(y) + W_1(y) + \dots + W_7(y)) \quad \dots (7)$$

同様に、 E_y は (8) 式のようにになる。

$$E_y = \frac{1}{W} \sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} yL(x, y) = \frac{1}{W} \sum_{y=0}^{239} y(W_0(y) + W_1(y) + \dots + W_7(y)) \quad \dots (8)$$

上述した座標計算は信号処理出力回路 4 またはコントローラ 6 にて行われる。

図 11 は座標計算を信号処理出力回路 4 で行う場合の信号処理出力回路 4 の内部構成の一例を示すブロック図である。図 11 の内部構成は、図 1 のプリチャージ回路 16、4 選択デコーダ 17、シフトレジスタ 18 および出力バッファ 19 に代わるものである。

図 1 1 の信号処理出力回路 4 は、(5) 式の演算を行う縦続接続された n 個の DSP 4 1 と、DSP 4 1 で計算された $X_i(y)$ ($0 \leq i \leq 7$) を格納するレジスタ 4 2 と、DSP 4 1 で計算された $W_i(y)$ ($0 \leq i \leq 7$) を格納するレジスタ 4 3 と、(9) 式の演算を行う DSP 4 4 と、(10) 式の演算を行う DSP 4 5 と、レジスタ $X(y)$ と、レジスタ $W(y)$ と、(11) 式の演算を行う DSP 4 6 と、(12) 式の演算を行う DSP 4 7 と、(13) 式の演算を行う DSP 4 8 とを有する。

$$X(y) = X_0(y) + X_1(y) + \dots + X_7(y) + 40 \cdot W_1(y) + \dots + 280 \cdot W_7(y) \quad \dots (9)$$

$$W(y) = W_0(y) + W_1(y) + \dots + W_7(y) \quad \dots (10)$$

$$E_x \cdot W = \sum_{y=0}^{239} X(y) \quad \dots (11)$$

$$E_y \cdot W = \sum_{y=0}^{239} W(y) \quad \dots (12)$$

$$W = \sum_{y=0}^{239} W(y) \quad \dots (13)$$

これらの回路は低温ポリシリコン TFT 技術等を用いて LCD 基板 1 上に内蔵することが有利である。全画面のビットマップを全て外部 IC に引き渡す構成より、(11) 式、(12) 式、(13) 式の積和演算の結果のみを外部 IC に引き渡すことが有利である。最終的な座標計算は外部 IC にさせるが、そのために外部 IC に引き渡すデータ量は少ないほど、座標検出に要する時間及び消費電力の点で有利となるからである。また、(1) 式、(2) 式の計算まで LCD 基板 1 上で行うのは損である。(1) 式、(2) 式の「割り算」のための回路は一般に複雑であり、LCD 基板のうち表示エリアでない額縁エリア（ここに演算回路が形成される）が大きくなってしまふからである。LCD 基板 1 上での処理は(11) 式、(12) 式、(13) 式のような「行ごとに行って逐次加算できる積和演算」までにとどめるのがよい。「全画素のデータに基づいて行う割り算」のような複雑な計算はコントローラ 6 等の外部半導体で行うのが有利である。また、(11)、(12)、(13) 式の右辺は全データが出力されてはじめて計算できる量ではなくて、各行のデータが出力するつど右辺を計算してしまふことがで

きる。このように全データの出力をまたずに、平行して計算しておけるようになっていると、データ出力後、座標が確定するまでの時間を短くできる利点や、計算を行うためのハードウェアとして、比較的動作速度の遅い低音ポリシリコン TFT からなる回路を用いることができる利点がある。このように、本実施形態では、画像取込機能を有する液晶表示装置において、画素アレイ部 1 に指を近づけたり接触させたときの撮像データの黒白の変化を検出し、かつ周囲の明るさを考慮に入れて指の座標位置を特定するようにしたため、周囲が明るい場合でも、暗い場合でも、座標位置を精度よく検出できる。

また、座標検出を行う際は、全画素分の撮像データを検出するのではなく、信号線方向及び走査線方向ともに複数画素ごとに撮像データを検出するため、座標検出に要する時間を短縮できる。

また、座標位置を計算する撮像データは、撮像画像に対してノイズ除去や特定形状（指や指示部材を識別するための形状）の検出等の画像処理を施した後のもの（処理画像）でもよい。これにより、検出精度を向上できる。

センサの密度は画素：センサ＝1：1でなく、10画素に1センサのようにしてもよい。また、センサは表示エリアの最外周のみに配置してもよい。

上述した実施形態では、本発明を液晶表示装置に適用した例について主に説明したが、本発明は画像取込機能をもつすべての種類の平面表示装置に適用可能である。

（第2の実施形態）

第2の実施形態は、連続して撮像された2枚の撮像画像の差分画像に基づいて、指の座標検出を行うものである。

図12は信号処理出力回路4またはコントローラ6が行う指の座標検出処理を示すフローチャート、図13は撮像画像の一例を示す図である。まず、バックライトを点灯した状態で1フレーム分の撮像を行い、その撮像結果（以下、第1の画像）を不図示の記憶装置に記憶しておく（ステップS11）。

撮像画像には、図13（a）に示すように、バックライトの点灯／消灯に関係なくノイズ光による白色部分を含み、バックライトを点灯した状態では、図13（b）に示すように、指による白色部分とノイズ光による白色部分とを含んだ画

像が得られる。

次に、バックライトが非点灯の状態で1フレーム分の撮像を行い、その撮像結果（以下、第2の画像）を不図示の記憶装置に記憶しておく（ステップS12）。バックライトを消灯した状態では、図13（c）に示すように、指による白色部分は存在しないが、ノイズ光による白色部分を含んだ画像が得られる。

次に、第1および第2の画像の差分（以下、差分画像）を検出する（ステップS13）。例えば、撮像結果が白の場合を1、黒の場合を0とすると、両画像とも同じ色の場合には、差分はゼロであり、第1の画像が1で第2の画像が0であれば、差分は1である。第1および第2の画像の差分を取ることで、図13（d）に示すようにノイズ光による白色部分のない差分画像が得られる。

次に、上述の（1）式と（2）式を用いて、差分画像の中心座標と径を計算する（ステップS14）。

次に、差分画像の径が急激に増大したか否かを判定する（ステップS15）。図14は指と画素アレイ部1との距離によって撮像画像が変化する様子を示す図である。図14（a）は指と画素アレイ部1との距離を概念的に示す図、図14（b）は距離＝5mm、図14（c）は距離＝2mm、図14（d）は距離＝0mm、図14（e）は距離＝0mmで指を画素アレイ部1に押さえつけた場合を示している。距離＝5mmおよび2mmの場合、指の腹からの反射光はほとんど画素アレイ部1のセンサに到達しない。距離＝0mmになると、指の腹からの反射光がセンサに入力された部分だけ白くなる。その白部分の面積は、指を押さえつけた場合には大きくなる。

このため、図12のステップS14において、差分画像の径が急激に増大したと判定された場合には、指が画素アレイ部1に確実に接触されたと判断できる。この場合、差分画像の中心座標を指の接触位置とし（ステップS16）、ステップS11の処理に戻る。一方、ステップS15で差分画像の径が急激に増大しなかったと判定された場合は、指は接触されていないと判断してステップS11の処理に戻る。

図15は第2の実施形態の動作タイミング図である。図15に示すように、通常表示期間 t_1 と指座標検出期間 t_2 とが設けられる。通常表示期間は、指座標

検出は行われぬ。この期間は、信号線駆動回路 2 から各信号線に表示用アナログ電圧が供給され、走査線駆動回路 3 により各行の走査線が所定の順序で駆動される。1 秒間に 50 回 (50Hz すなわち 20msec) の周期で画面表示が繰り返される。

指座標検出期間は、表示を行いながら指の座標検出を行う。具体的には、1 フレームごとに、バックライトの点灯／消灯を繰り返す。このため、ユーザには画面が点滅 (ブリンク) しているように視認され、指座標検出期間であることをユーザに報知することができる。点滅の周波数は 50Hz 以上では、「画面のちらつき」となってユーザに不快感をあたえる場合がある。そのような場合には点滅の周波数を 15Hz 程度以下とするのがよい。

1 フレーム期間 (20ms) には、現実には走査線を駆動して映像信号を画素に書き込む表示期間 (16msec) と、最終行まで書き終わってから次のフレームを書き始めるまでのブランク期間 (4msec) がある。ブランク期間には、画素内のセンサからのデータ出力を行うとともに、次のフレームでの撮像のために各画素のセンサ容量にプリチャージを行う。このデータ出力とセンサ容量へのプリチャージは、各フレームごとに行う。

指座標検出期間内は、図 15 に示すように、バックライトを周期的に点灯／消灯し、図 12 の手順で差分画像を繰り返し検出する。

このように、第 2 の実施形態では、バックライトを点灯させた状態での撮像画像と消灯させた状態での撮像画像との差分画像に基づいて指の接触位置を検出するため、ノイズ光の影響を受けることなく、精度よく指の接触位置を検出できる。

(第 3 の実施形態)

上述した第 2 の実施形態では、指座標検出期間内にバックライトを点灯／消灯させる例を説明したが、バックライトを点灯させたまま、画素アレイ部 1 全体の色を変えて差分画像を検出してもよい。

より具体的には、指座標検出期間内は、画素アレイ部 1 全体を 1 フレーム分の撮像を行うたびに黒表示する。そして、黒表示した場合としない場合の撮像画像の差分により差分画像を検出する。画素アレイ部 1 全体を黒表示すると、画素アレイ部 1 からの光が指の腹に照射されないため、指の腹からの反射光がセンサに

入力されず、第2の実施形態と同様の指座標検出が可能となる。

このように、第3の実施形態では、バックライトを点灯／消灯させなくてすむため、バックライトの制御が簡易化し、またバックライトの寿命向上が図れる。

さらに、差分画像を取得するための2種類の表示は種々考えられる。要は、第1の表示では、指等の指示部材による指示部が撮像画像において「白」が多くなり、第2の表示では「黒」が多くなるような（つまり撮像コントラスト比の高い）2種類の表示であればよい。これはセンサの分光特性や指示部材の反射特性等を考慮して最適化するとよい。

（第4の実施形態）

第2および第3の実施形態では、指座標検出時に画素アレイ部1の全体の輝度を周期的に変化させる例を示したが、一部の画面領域だけの輝度を変えてもよい。

画面にボタンを表示して、そのボタンを指で触れさせるようにしたタッチスクリーン方式を採用する表示装置が知られている。このようなタッチスクリーンを本実施形態で採用する場合、指座標検出時に画面全体の輝度を変更する必要はなく、ボタンの表示領域のみの輝度を変更すればよい。

そこで、本実施形態では、図16に示すように、画面のボタン表示領域 r_1 、 r_2 のみの輝度を指座標検出時に周期的に変更する。より具体的には、バックライトは点灯したままにしておき、ボタンの表示領域に対応する画素の色を1フレームごとに黒にする。指座標検出を行う手順は、図12のフローチャートがそのまま利用できる。

このように、第4の実施形態は、指座標検出時に、ボタンの表示領域のみ輝度を変更するため、指座標検出時の画面の書き換え処理負担を軽減できる。

なお、ボタン部の表示は種々変形が可能であり、要は撮像コントラスト比の高い2種類の表示であればよいのは第3の実施形態の末尾に述べたのと同様である。

（第5の実施形態）

第5の実施形態は、人間の指以外の指示部材を用いて特定位置を指定するものである。

人間の指の表面の色や指の太さには個人差があり、また手袋をしている場合などもあり、検出感度が人間によって、または時と場合によって変動するおそれがある。

そこで、球状の軟性の指示部材を画素アレイ部 1 に押しつけて特定位置を指示することが考えられる。本実施形態の表示装置を携帯電話等に適用する場合には、図 17 に示すように、携帯電話等に付属のストラップに上述の指示部材 50 を取り付けばよい。

この種の指示部材は、反射率が例えば 50%以上望ましくは 100%に近くなるような塗装をするのが望ましい。ここで反射率とは硫酸バリウムなどを塗布して作成する標準白色板の反射率を基準とする。指示部材の例として、写真印画紙や上質紙等を指示部材として用いることができる。また図 35A または図 35B のようなアルミニウム等を蒸着した鏡のような面（鏡面反射面）でもよい。この場合は紙と異なり表面が拡散反射面ではないので撮像画像がぼやけにくく、高精度な位置検出が可能となる。表示面の上に表示装置が割れるのを防止するための保護アクリル板を配置するのが望ましい。あるいは、センサが画像検出しやすい塗装をするのが望ましい。また、軟性の材質を選択することで、画素アレイ部 1 に少し押しつけたときに、接触面積が広がることから、センサの画像として確実に検出することができる。

このように、第 5 の実施形態では、指示部材を用いて画素アレイ部 1 上の特定位置を指定するようにしたため、指の表面の色や指の太さ等によらずに、指座標検出を行うことができ、指座標検出の精度が向上する。

また、指示部材の表面を図 31 に示すように市松模様などの特殊パターンにするとよい。撮像結果の中で市松パターンを検出できた部分が指示位置と判断できるからである。これを表示面に強く押し付けたときの接触面は、図 32 の状態から図 33 のように接触面積が増大する。これにより、撮像画像に占める市松模様の面積の割合が増大する。これをタップと判断すればよい。なお、特殊パターンは模様でも形状でもよい。さらに、指示部材に LED などの図示しない光源を内蔵して、指示部材が表示面に接したときにセンサが読取れる程度の模様を投影するようにしてもよい。なお、指示部材の接触面積は、ユーザーが表示面に押し付

けた際にある程度拡大すべきだが、やわらかすぎて径が 100%以上増加するとかえって使用感が悪くなる。

(第 6 の実施形態)

通常、バックライトには蛍光管が用いられるが、指座標検出期間内にバックライトの点灯／消灯を繰り返す場合には、応答速度の速い LED をバックライトの光源として用いればよい。この場合、LED を画素アレイ部 1 全体に均一に複数個設けてもよいし、1 つあるいは少数の LED を画素アレイ部 1 の端部に配置してもよい。

あるいは、バックライトは、指座標検出時も常に点灯したままにしておき、バックライトとは別個の光源を指座標検出に利用してもよい。この別個の光源は、LED、EL (Electroluminescence) または赤外光源が望ましい。

また、図 18 の動作タイミング図に示すように、表示フレーム期間の合間に指座標検出期間を設ける場合、指座標検出期間内のバックライト点灯期間と消灯期間の幅を任意に変更してもよい。これにより、位相検波を行うことができ、撮像画像の S/N 比がよくなる。すなわち、バックライトの点灯／消灯は撮像画像の中の指等の反射光の部分に最も強く影響する。この部分ではバックライトが点灯しているときは白に対応するデータが多くなるし、バックライトが非点灯のときは黒に対応するデータが多くなる。他の部分は外光などの周囲光に依存するのでバックライトの点灯／非点灯に最もよく追随する部分が指等により指示されている指示位置であると判断することができる。

(第 7 の実施形態)

第 7 の実施形態は、通常の表示フレームの合間に、撮像のためのフレーム（撮像フレーム）を挿入し、連続して撮像された 2 枚の撮像画像の差分画像に基づいて、指の座標検出を行うものである。

図 19 はガラス基板 (Glass substrate) 51 上に低温ポリシリコン TFT 技術を用いて形成する回路と、外部コントローラ 6 と、ホスト装置 52 とを備える表示装置の概略構成図である。ガラス基板 51 上には、画素アレイ部 1、信号線駆動回路 2、走査線駆動回路 3、信号処理出力回路 4、センサコントローラ 53 および A/D コンバータ 54 等が形成される。コントローラ 6 は、表示データを

ガラス基板 5 1 に供給することのほか、ガラス基板 5 1 の信号処理出力回路 4 から出力される画像データに基づいて、指が指示する座標やタップ（指によるクリック動作）指示有無の判定を行う。

指による入力を受け付けない通常表示においては、フレーム周波数 50Hz でコントローラ 6 から表示データがガラス基板 5 1 に供給される。指入力を受け付ける状態では、図 20 に示すように表示フレームの合間に、撮像のための 3 つのフレーム F 1、F 2、F 3 が挿入される。これらフレームのうち一つはダミーフレーム F 1 で、残りの二つは撮像フレーム F 3 である。

ダミーフレーム F 1 では、表示を白ラスタ表示に変化させる。よく使われるツイステッドネマチック液晶の応答速度は 10ms 程度と遅いため、直ちに撮像すると、表示フレームの絵が残像として残るため、指の反射光のほかに白い部分が残る座標演算を誤る原因となる。これを回避するためにダミーフレーム F 1 を設けた。

撮像フレーム F 2、F 3 のうち一つは白ラスタであり、もう一つは黒ラスタである。ここで黒ラスタは、表示データとして黒を書き込むことはせず、バックライトを消灯することにより実現する。このようにすると、液晶の応答が遅くても、すばやく均一な黒表示を行うことができる。バックライト点灯時の撮像画像と、バックライト消灯時の撮像画像とを用いて、ノイズ光を除去した座標演算をコントローラ 6 で行う。これは第 2 の実施形態と同様の手法で行う。

このように、第 7 の実施形態では、表示フレームと撮像フレームの間にダミーフレームを設けるため、撮像フレームが表示フレームの残像の影響を受けなくなり、撮像画像の画質がよくなる。また、撮像フレームを二つ設けるため、ノイズ光を確実に除去できる。

（第 8 の実施形態）

第 8 の実施形態は、通常表示フレームの合間に設ける撮像フレームを特殊パターンとし、2 枚の撮像結果の差分演算を不要とする。

指による入力を受け付けない通常表示においては、フレーム周波数 50Hz でコントローラ 6 から表示データがガラス基板に供給される。指入力を受け付ける状態では、図 21 に示すように表示フレームの合間に、撮像のための 2 つのフレー

ムF 4, F 5を挿入する。これらフレームのうち一つはダミーフレームF 4であり、もう一つは撮像フレームF 5である。

ダミーフレームF 4では、表示を特殊表示に変化させる。本例では市松パターンとした。よく使われるツイステッドネマチック液晶の応答速度は10ms程度と遅いため、直ちに撮像すると、表示フレームの絵が残像として残るため、指の反射光のほかに白い部分が残る座標演算を誤る原因となる。これを回避するためにダミーフレームF 4を設けた。

撮像フレームF 5はバックライトを点灯したままの市松表示である。図22のように指が液晶表示面に触れているだけでなく、ノイズ光（太陽光や蛍光灯）が表示面に入射してしまっている状況で、指の座標を正しく演算できるかが問題となる。この場合、表示面で市松模様を表示しているため、液晶表示面から発せられる光は市松模様をもっている。これが指に反射されると市松模様が液晶表示装置に内蔵されたセンサ33で読み取られることになる。

一方ノイズ光は液晶表示面の明るさによらない。図22の状況での撮像結果は図23のように、指で触れた領域だけが市松模様になり、ノイズ光が入射した部分は白色になる。したがって、コントローラ6は、液晶表示装置から出力される撮像データのうち、市松模様となっている部分を検索し、その中心座標を演算すればよい。また、タップの検出を行う場合も同様に、市松模様を有する部分の径を計算し、径が急変時にタップとみなせばよい。

なお、特殊パターンの繰返し周期（本例では、市松模様の細かさ）をあまり小さくしてしまうと、撮像画像中で特殊パターンがつぶれてしまい（ぼやけてしまい）ノイズ光と指示部材による反射光との識別ができないことがある。とくにマイクロレンズなどの光学系を有しない表示装置で読み取りを行う場合には、指が表示面をタップしている状態において、指と光センサとの間の距離 d_0 より細かい市松模様を認識することは難しい。逆に市松模様が粗すぎると指の中心位置を計算する際の精度が悪くなる。そこで市松模様の黒や白のパターンの幅の最小値は、 d_0 より大きく、望ましくは d_0 の2倍から5倍程度とするのがよい。本実施形態では、ガラス基板の厚さが0.4mm、偏光板等の光学フィルムの厚さが0.2mmなので、 $d_0=0.4+0.2=0.6\text{mm}$ となる。市松は1.2mm角の白正方形と

1.2mm 角の黒正方形を組み合わせるパターンとした。

撮像フレームで用いる特殊パターンは種々変形が可能である。図 3 4 に示すような格子でもよい。市松模様では単位面積あたりの白画素数と黒画素数が等しいのに対し、格子では白画素数の数が多くなる。特殊パターンの単位面積あたりの白画素数が黒画素数に対して多いときほど、指や指示部材に当たる光量が多くなり、指や指示部材に反射されてセンサに入射する光量が増すため、より短時間で検出ができる。一方、白画素の割合を極端に増大させるとノイズ光と指示部材の反射光との識別能力が低下する。単位面積あたりの白画素／黒画素の比は 2～9 の範囲が好ましい。

図 3 4 において、黒画素の幅を a 、白画素の幅を b 、センサと撮像対象物が最も近接した場合の間隔を d_0 とすると、以下の (14)～(16) 式を満たす必要がある。

$$2 \leq \frac{a}{d_0} \leq 5 \quad (14)$$

$$2 \leq \frac{b}{d_0} \leq 5 \quad (15)$$

$$2 \leq \frac{(a+b)^2 - a^2}{a^2} \leq 9 \quad (16)$$

(14) 式と (15) 式は、黒画素または白画素の幅を d_0 で割った値を 2～5 に設定することを示している。2～5 は実験により得られた経験値である。

(16) 式は、単位面積当たりの白画素の面積の割合を 2～9 に設定することを示している。2～9 は実験により得られた経験値である。

また、特殊パターンに用いる色は白と黒とに限定されるものではない。撮像コントラスト比の高い 2 色であればよくセンサの分光特性や指示部材の反射特性等も考慮して最適化するとよい。外光が特殊パターンを呈して表示面に入射することがあることを考慮して、外光では構成しにくいパターンにするのがよい。また、単一パターンに限らない。いくつかの撮像フレーム用の特殊パターンを用意しておき、組み合わせて使用してもよい。

図 2 4 は複数の特殊パターンを用いて撮像を行う例を示す図である。図 2 4 では、市松パターンを表示して撮像し、撮像結果から市松パターン部を検索する。

次の撮像フレームでは縦じまパターンを表示して撮像し、撮像結果から縦じまパターン部を検索する。

図 2 5 は図 2 4 の特殊パターンを用いて撮像を行うことにより得られた撮像画像を示す図であり、図 2 5 (a) は市松パターンを用いた場合の撮像画像、図 2 5 (b) は縦じまパターンを用いた場合の撮像画像を示している。図 2 5 のように市松パターン部と縦じまパターン部とかほぼ同じ位置に検出された場合に指座標と判断する。もし、いずれか一方のみだったら、たとえば縦じまのノイズ光が運悪く入射しただけだと判断する。このようにして指の識別力を高めることができる。これにより、ノイズ光による誤動作の確率をさらに低減することができる。

特殊パターンの色も、白と黒の組み合わせ以外でも可能である。図 2 6 のように、例えば白と黒の市松パターンで撮像し、次の撮像フレームでは赤と黒の市松パターンで撮像してもよい。低温ポリシリコンプロセスを用いて形成するフォトダイオードでは赤に対する感度が比較的低いため、白と黒の市松パターンでの撮像結果では図 2 7 (a) のように市松模様が明確で、赤と黒の市松パターンでの撮像結果では図 2 7 (b) のように市松模様がぼやける。一方、外ノイズ光の影響は特殊パターンの色が変わっても不変であるその理由は、図 4 のようにセンサ 3 3 が内蔵されたアレイ基板をフロント側に配置しているため、液晶表示が変化したからといってセンサ 3 3 への到達信号は変化しないためである。ちなみにセンサ 3 3 が内蔵されたアレイ基板がリア側（バックライト側）に配置されている場合は、外光がセンサに到達するまえに液晶層を通過するため表示による影響をうけてしまうことになり、指の反射光との区別が難しくなる不都合がある。このように、撮像結果のうち、撮像時の表示条件に応答している部分を指、応答しない部分をノイズとする趣旨にて種々変形が可能である。

(第 9 の実施形態)

第 9 の実施形態は、図 2 8 に示すように表示フレームの一部に指入力位置を指示するパターン（選択ボタン等）を表示するものである。選択ボタン等の部分が特殊パターンとなる。本例では市松パターンとしている。このようにするとコントローラ 6 は画像データの解析を選択ボタンの表示領域についてのみ行えばよいので処理を高速化できる。また、ノイズ光による誤動作が生じる確率をさらに

低減することができる。

本装置が誤動作する要因は、(1)市松パターンを有したノイズ光が、(2)選択ボタンに入射する場合である。(2)の要請が加わる点で第7の実施例より誤動作確率が減る。また、第7の実施形態と異なり、表示フレームの合間に撮像のための特殊パターンを挿入する必要がない。コントローラの動作が比較的単純になるため、コントローラのゲート数を少なくでき、コントローラを安価にできる。

指による入力を受け付けない通常表示においては、フレーム周波数 50Hz でコントローラ 6 から表示データがガラス基板に供給される。このときはことさらスイッチ等を表示する必要はない。指入力を受け付ける状態では、図28に示すように表示フレームの任意の位置に、選択ボタンを表示する。選択ボタンの表示領域は特殊パターンとする。本例では市松パターンとした。

図29のように表示面に任意画像と3個のスイッチが縦に並んで表示され、指で上から2番目の選択ボタンを選択し、ノイズ光が上から3番目の選択ボタンに入射される場合を考える。撮像画像のうち選択ボタンのみ抜き出したものが図30である。一番上のスイッチは黒なので選択されていないと判断できる。上から3番目のスイッチはただ白いだけなので、外光ノイズによるものと判断できる。上から2番目のスイッチには市松パターンがあるので指により選択されたと判断できる。このようにして指による指示とノイズ光とを区別することができる。

なお、特殊パターンは市松パターンに限らず種々変形が可能である。特殊パターンの色も様々考えられる。要はセンサの分光特性や指示部材の反射特性等を考慮して撮像コントラスト比の高い色を組みあわせるのが好ましい。パターンを構成する線分等の細さは第8の実施形態と同様である。

第1～第9の実施形態はいずれも公知の「撮像画像からのノイズ除去手段」、「撮像画像の中から特殊なパターンを検索・抽出する手段」等と組み合わせて用いることができる。

本発明によれば、撮像部で撮像された２値データと周囲の明るさに基づいて、手または指示部材の指示位置を検出するため、周囲が明るくても暗くても、高精度の検出が可能となる。

請 求 の 範 囲

1. 表示画面の所定の場所を人間の手または指示部材にて指示したことを検知可能な表示装置は、

縦横に列設される信号線及び走査線の各交点付近に形成される表示素子と、
前記表示素子のそれぞれに対応して設けられ、表示画面に前記表示素子により所定の表示画像を表示させた状態で、それぞれ所定範囲の入射光を撮像する撮像部と、

撮像画像から、撮像時の表示画像と相関の高い部分を、手または指示部材による表示画面上の指示位置として検出するポインタ検出手段と、を備える。

2. クレーム1に記載の表示装置において、
前記表示素子は、前記撮像時に、撮像コントラスト比が高い2種類の表示画像を時間をずらして表示し、

前記撮像部は、前記2種類の表示画像のそれぞれが表示されているときに、それぞれ別個に撮像を行う。

3. クレーム2に記載の表示装置において、
前記2種類の表示画像は、互いに表示輝度差が大きい表示画像である。

4. クレーム3に記載の表示装置において、
前記2種類の表示画像の一方は、バックライトを消灯した状態での表示画像である。

5. クレーム3に記載の表示装置において、
表示輝度の高い状態での撮像と低い状態での撮像とを所定周期で交互に行うことにより、位相検波を行う表示制御回路を備える。

6. クレーム2に記載の表示装置において、

前記 2 種類の表示画像は、前記撮像部の感度が高い色を含む表示画像と、前記撮像部の感度が低い色を含む表示画像である。

7. クレーム 2 に記載の表示装置において、
前記表示素子は、画面が点滅していると人間が認識できる程度の周期で、前記 2 種類の表示画像を切り替える。

8. クレーム 1 に記載の表示装置において、
前記 2 種類の表示画像はそれぞれ、少なくとも 2 種類の色が所定ピッチおよび所定割合で組み合わせられたパターンの画像である。

9. クレーム 8 に記載の表示装置において、
前記パターンは撮像コントラスト比の高い 2 つの色を含む。

10. クレーム 9 に記載の表示装置において、
前記 2 種類の色を表示面積の割合は、前記撮像部の感度が高い色の方が多い。

11. クレーム 8 に記載の表示装置において、
前記パターンの最小線分は、前記撮像部と前記指示位置との最小間隔以上である。

12. クレーム 1 に記載の表示装置において、
前記表示素子は、撮影時に複数種類の表示形態の表示画像を表示し、
前記撮像部は、前記複数種類の表示形態の表示画像それぞれについて撮像を行い、

前記ポインタ検出手段は、すべての表示形態での撮像画像の相関が高い部分を、前記指示位置として検出する。

13. クレーム 1 に記載の表示装置において、

連続した表示フレーム期間の合間に撮像フレーム期間が設けられ、
前記表示素子は、前記表示フレーム期間に対応する表示と、前記撮像フレーム期間に対応する表示とを行い、
前記撮像部は、前記撮像フレーム期間のみ撮像処理を行う。

14. クレーム13に記載の表示装置において、
前記表示素子は、前記表示フレーム期間の表示から前記撮像フレーム期間の表示に切り替える際、前記表示素子の応答性を補償するためのダミーフレームに対応する表示を行う。

15. クレーム1に記載の表示装置において、
手または指示部材にて指示すべき場所を示す指示画像を作成する指示画像作成手段を備え、
前記表示素子は、前記指示画像を画面上に表示する。

16. クレーム1に記載の表示装置において、
前記撮像部および前記表示素子を有する第1の基板と、
前記第1の基板に対向配置される第2の基板と、を備え、
前記第1の基板は、前記第2の基板よりも観察者側に配置される。

17. 画像取込センサを内蔵した表示装置を備えた情報端末装置は、
前記画像取込センサの撮像画像にて識別可能な表面形態を有し、表示画面に押し付けると接触面積が広がる軟性材料で形成された携帯型ストラップと、
前記ストラップを表示画面の任意の位置に押し付けた状態で、前記画像取込センサにより得られた撮像画像に基づいて、前記ストラップを押し付けた位置を検出する位置検出手段と、を備える。

18. クレーム17に記載の情報端末装置において、
前記軟性材料は、反射率50%以上かつ、表示面に押し付けると接触面積が増

大する材料である。

19. クレーム18に記載の情報端末装置において、
前記軟性材料の表面には、前記画像取込センサが読み取り容易な模様が付されている。

20. クレーム18に記載の情報端末装置において、
前記軟性材料は、前記画像取込センサが読み取り容易な模様を表示面に投影する光源を有する。

21. クレーム17に記載の情報端末装置において、
前記軟性材料は、表示面に押し付けると接触面積が増大し、内部に前記表示装置からの光を反射する鏡面を有する透明軟性材料である。

22. 表示画面の任意の場所を人間の手または指示部材にて指示したことを検知可能な表示装置は、

縦横に列設される信号線及び走査線の各交点付近に形成される表示素子と、
それぞれが所定範囲の入射光を撮像する撮像部と、
複数の信号線ごとに設けられ、対応する複数の信号線に表示用の画素データを供給するD/A変換回路と、

前記D/A変換回路が複数の信号線に順に画素データを供給している間に、画素データを供給されていない信号線を利用して前記撮像部の撮像データを画素から出力する増幅回路と、

前記撮像データに基づいて、手または指示部材による表示画面上の指示位置を検出するポインタ検出手段と、を備える。

23. クレーム22に記載の表示装置において、
前記ポインタ検出手段は、前記D/A変換回路が画素データを供給する複数の信号線のうち、いずれか1本の信号線に接続された画素内の撮像データに基づい

て指示位置を検出する。

24. クレーム22に記載の表示装置において、

前記ポインタ検出手段は、隣接する複数の走査線のうち1本の走査線に接続された画素内の撮像データに基づいて指示位置を検出する。

25. クレーム22に記載の表示装置において、

前記ポインタ検出手段は、前記撮像部が撮像を行うたびに、指示位置を示す画像を検出し、該画像の径が最大になった場合に、手または指示部材で表示面を強く押圧したと判断する。

26. クレーム22に記載の表示装置において、

前記ポインタ検出手段は、走査線ごとの画素データを逐次加算する複数の積和演算と、これらの積和演算した結果を分子もしくは分母として行う除算演算とを含む。

27. クレーム26に記載の表示装置において、

前記表示素子と同一基板上に形成され前記積和演算を行う第1演算回路と、
前記表示素子とは異なる半導体基板上に形成され前記除算演算を行う第2演算回路と、を備える。

28. クレーム22に記載の表示装置において、

前記ポインタ検出手段は、表示画面の信号線方向の画素数を X 、走査線方向の画素数を Y 、任意の画素 (x, y) （ただし、 $0 \leq x \leq X$ 、かつ $0 \leq y \leq Y$ ）での撮像データを $L(x, y)$ としたときに、

前記手または指示部材の中心座標 (E_x, E_y) を(17)式で求め、かつ前記手または指示部材の x 方向及び y 方向の幅 (V_x, V_y) を(18)式で求める。

$$E_x = \frac{\sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} xL(x, y)}{\sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} L(x, y)} \quad E_y = \frac{\sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} yL(x, y)}{\sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} L(x, y)} \quad \dots (17)$$

$$V_x = \frac{\sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} (x - E_x)^2 L(x, y)}{\sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} L(x, y)} \quad V_y = \frac{\sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} (y - E_y)^2 L(x, y)}{\sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} L(x, y)} \quad \dots (18)$$

29. クレーム28に記載の表示装置において、
前記撮像データは画像処理された撮像画像である。

30. 表示画面の任意の場所を人間の手または指示部材にて指示したことを
検知可能な表示装置は、

縦横に列設される信号線及び走査線の各交点付近に形成される表示素子と、
それぞれが所定範囲の入射光を撮像する撮像部と、

前記撮像部で撮像された画像に対応する2値データを格納する2値データ格納
部と、

前記2値データの論理が変化する場所と周囲の明るさに基づいて、手または
指示部材による表示画面上の指示位置を検出するポインタ検出手段と、を備える。

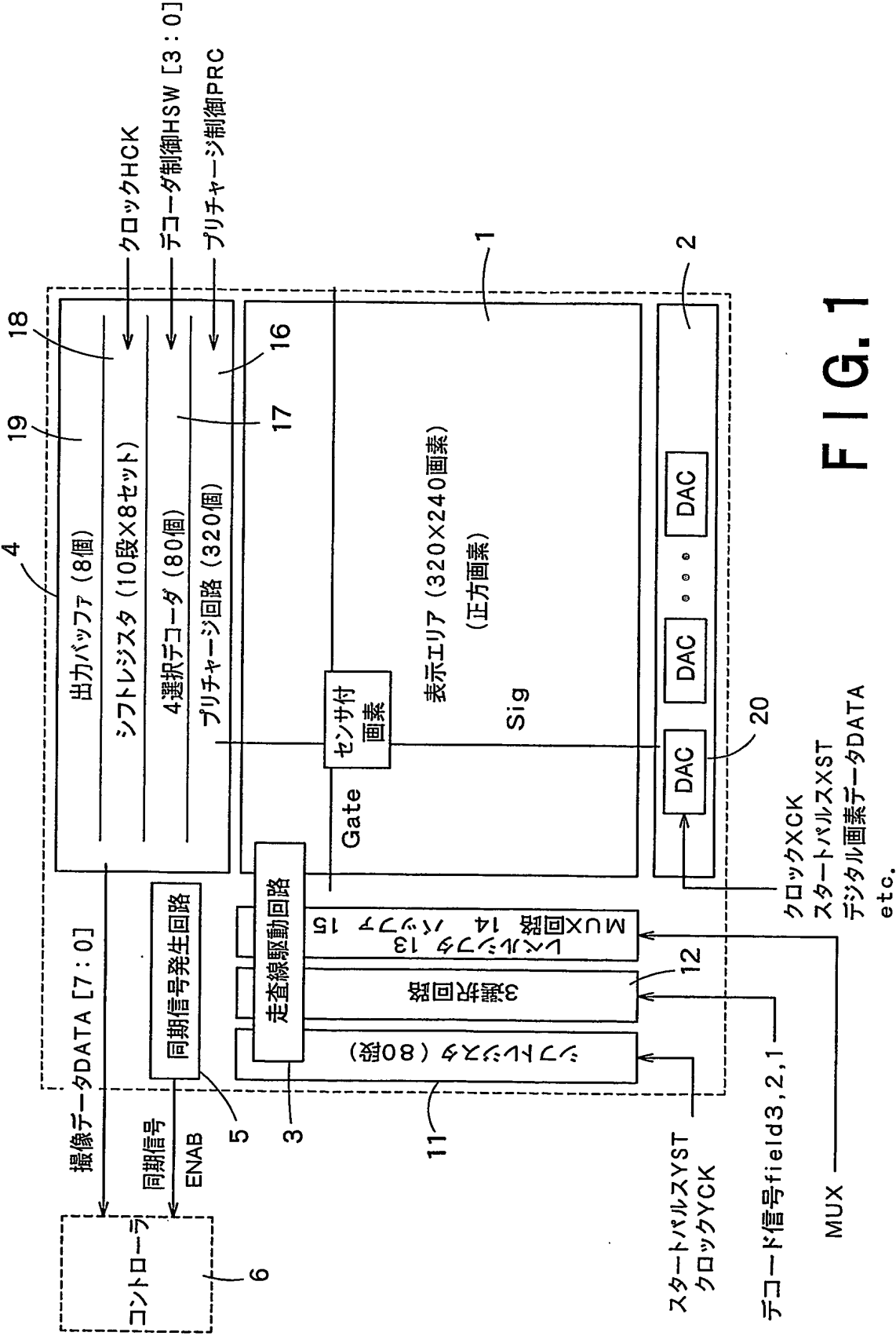


FIG. 1

2 / 28

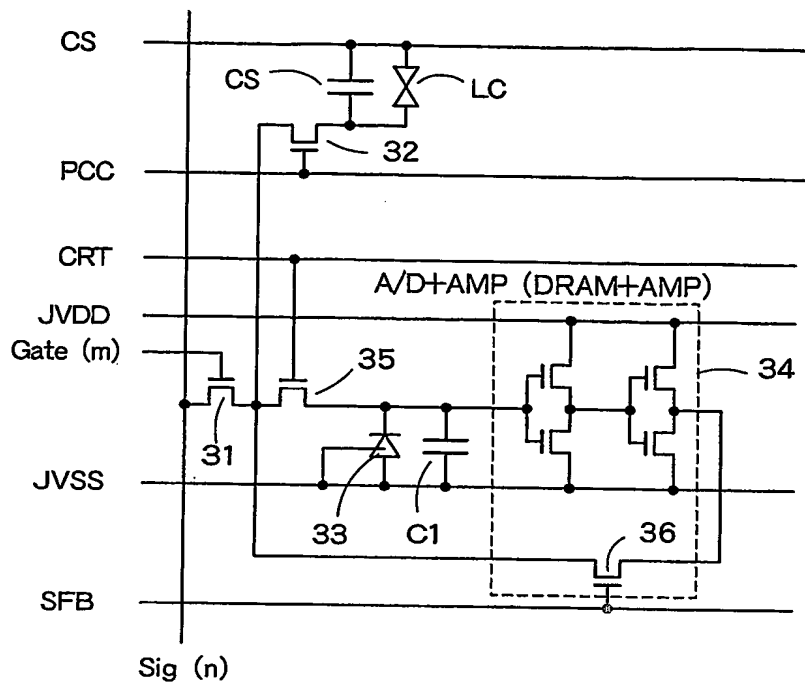


FIG. 2

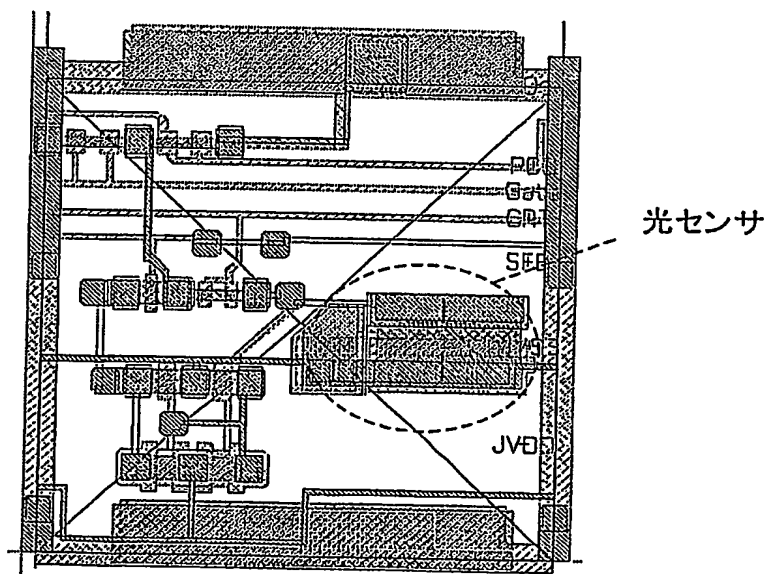


FIG. 3

3 / 28

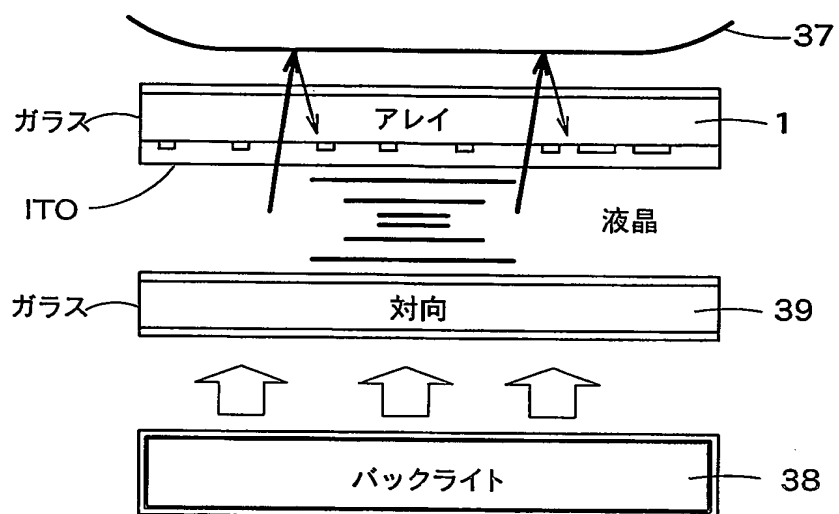


FIG. 4

4/28

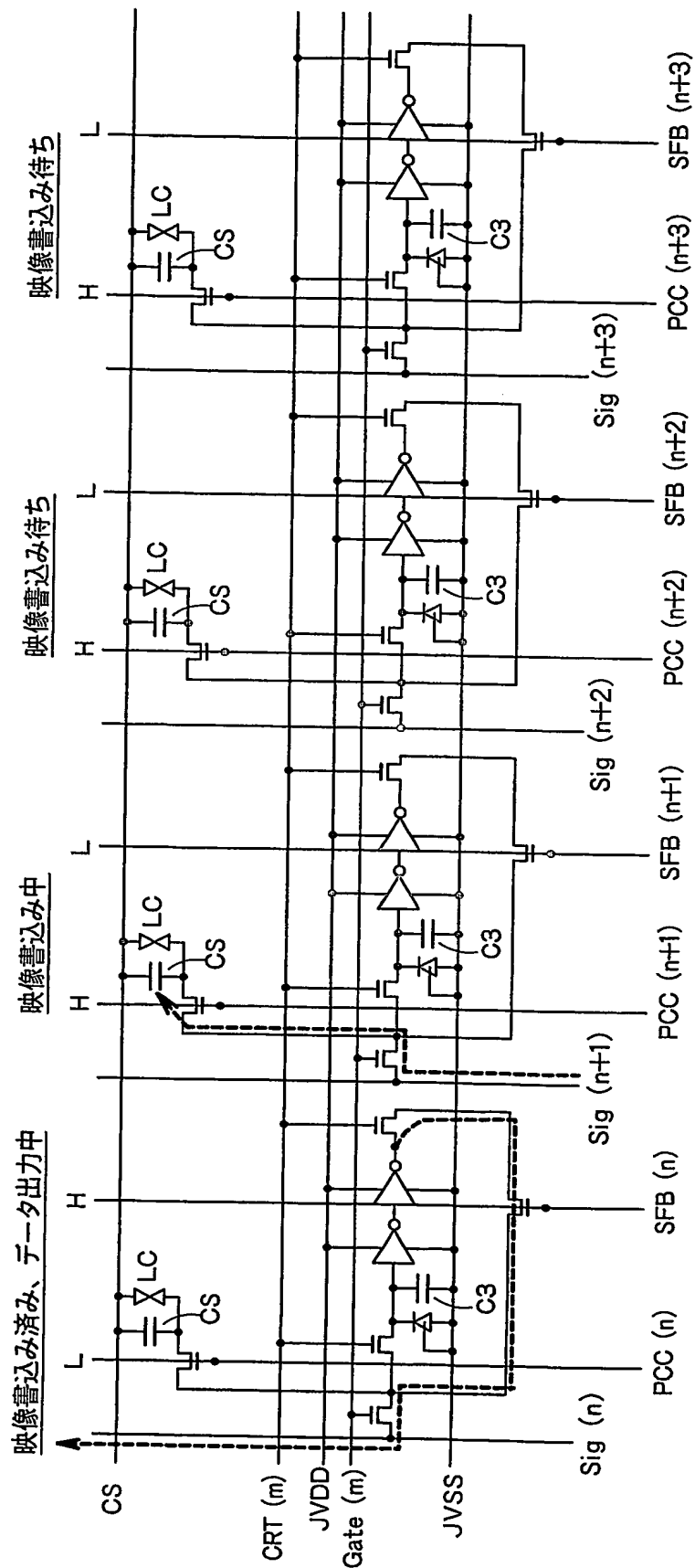


FIG. 5

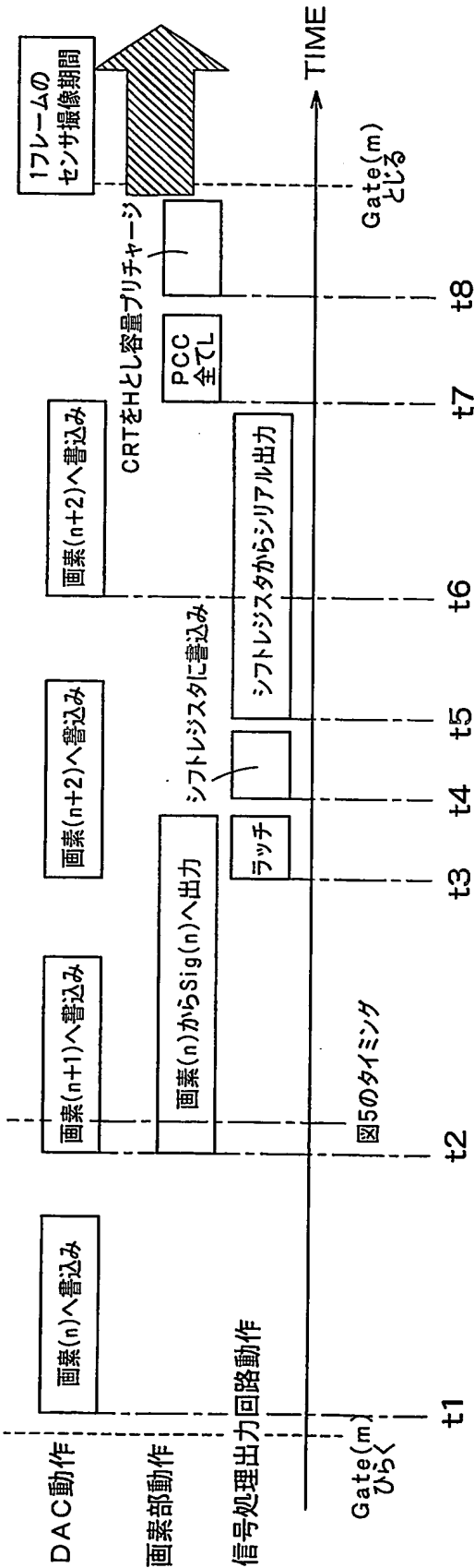


FIG. 6

6/28

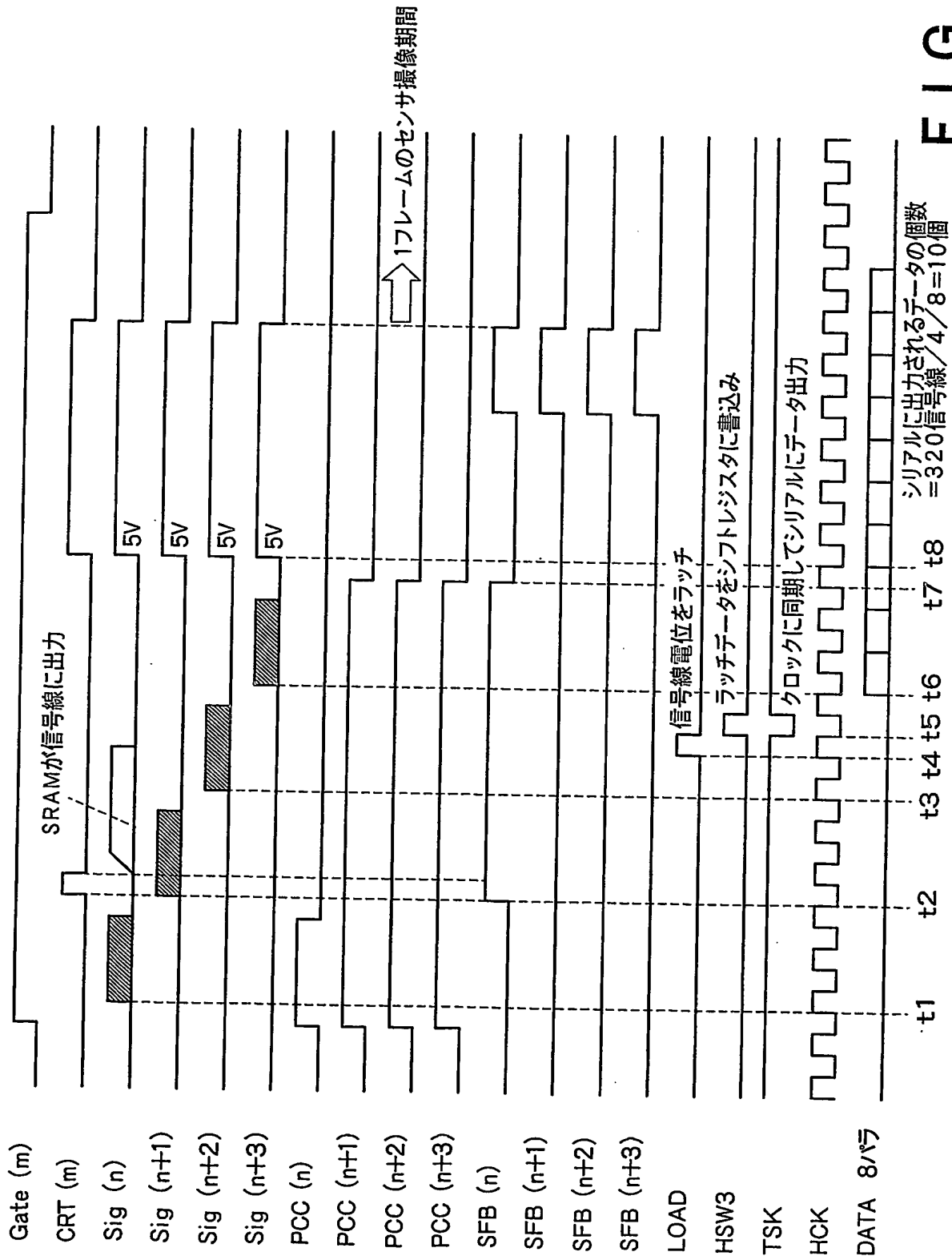


FIG. 7

7/28

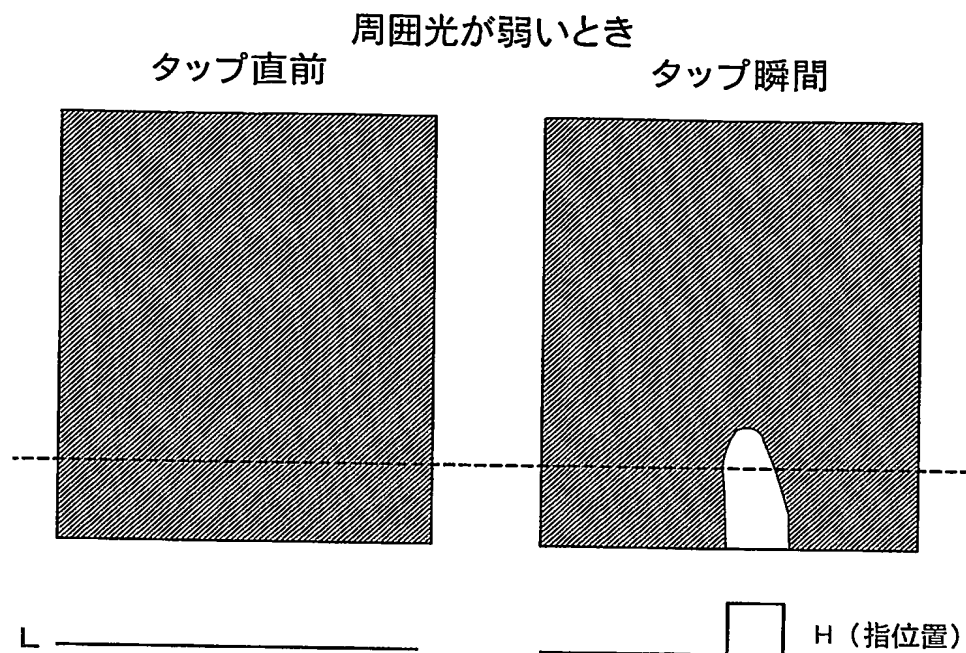


FIG. 8A

FIG. 8B

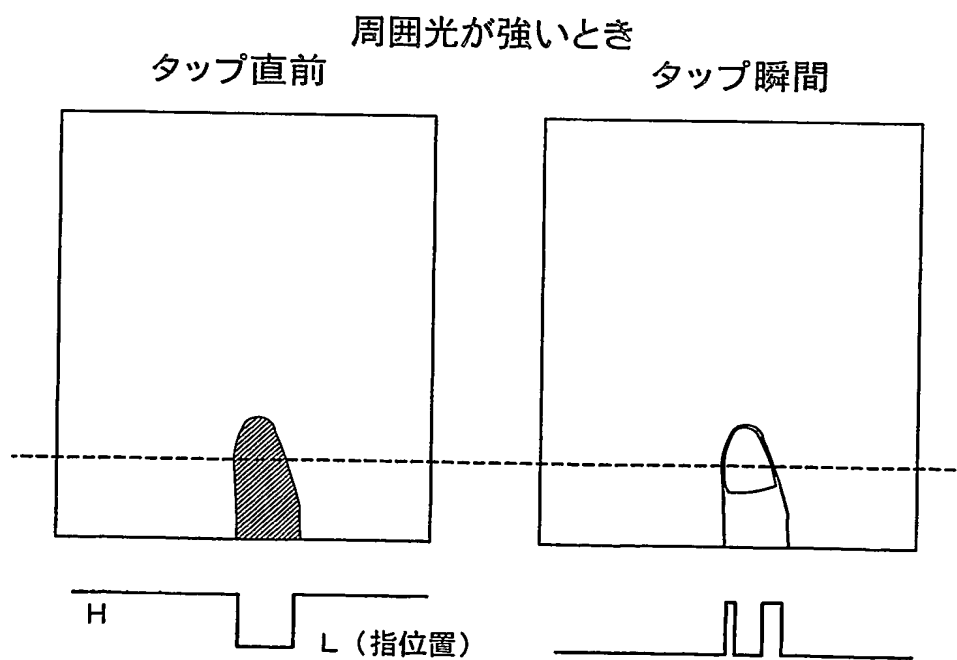


FIG. 8C

FIG. 8D

8/28

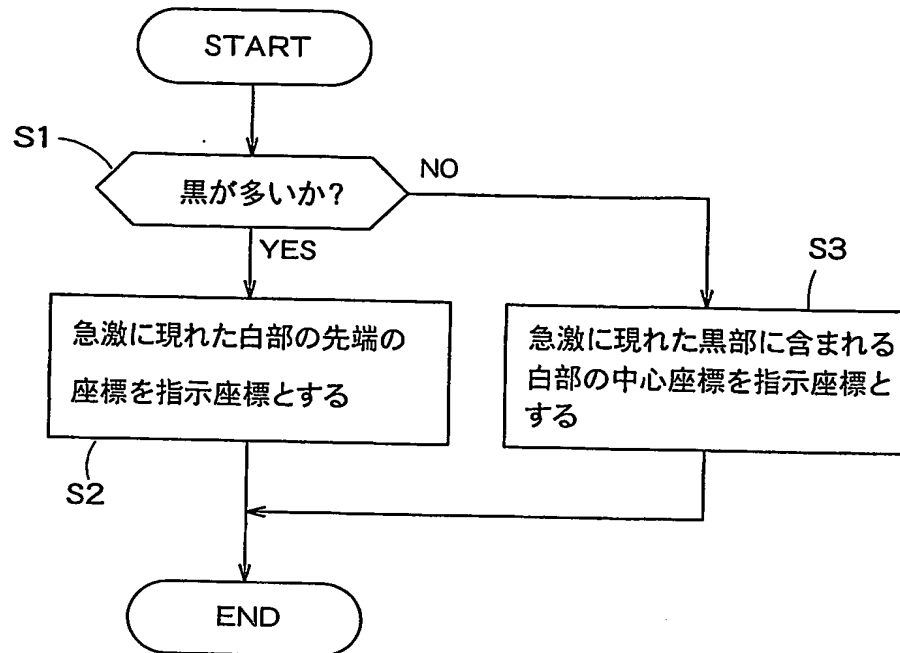


FIG. 9

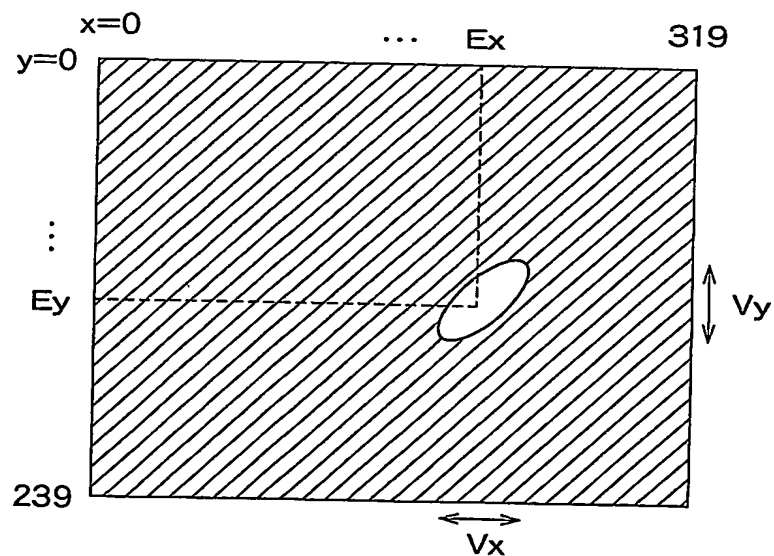


FIG. 10

9/28

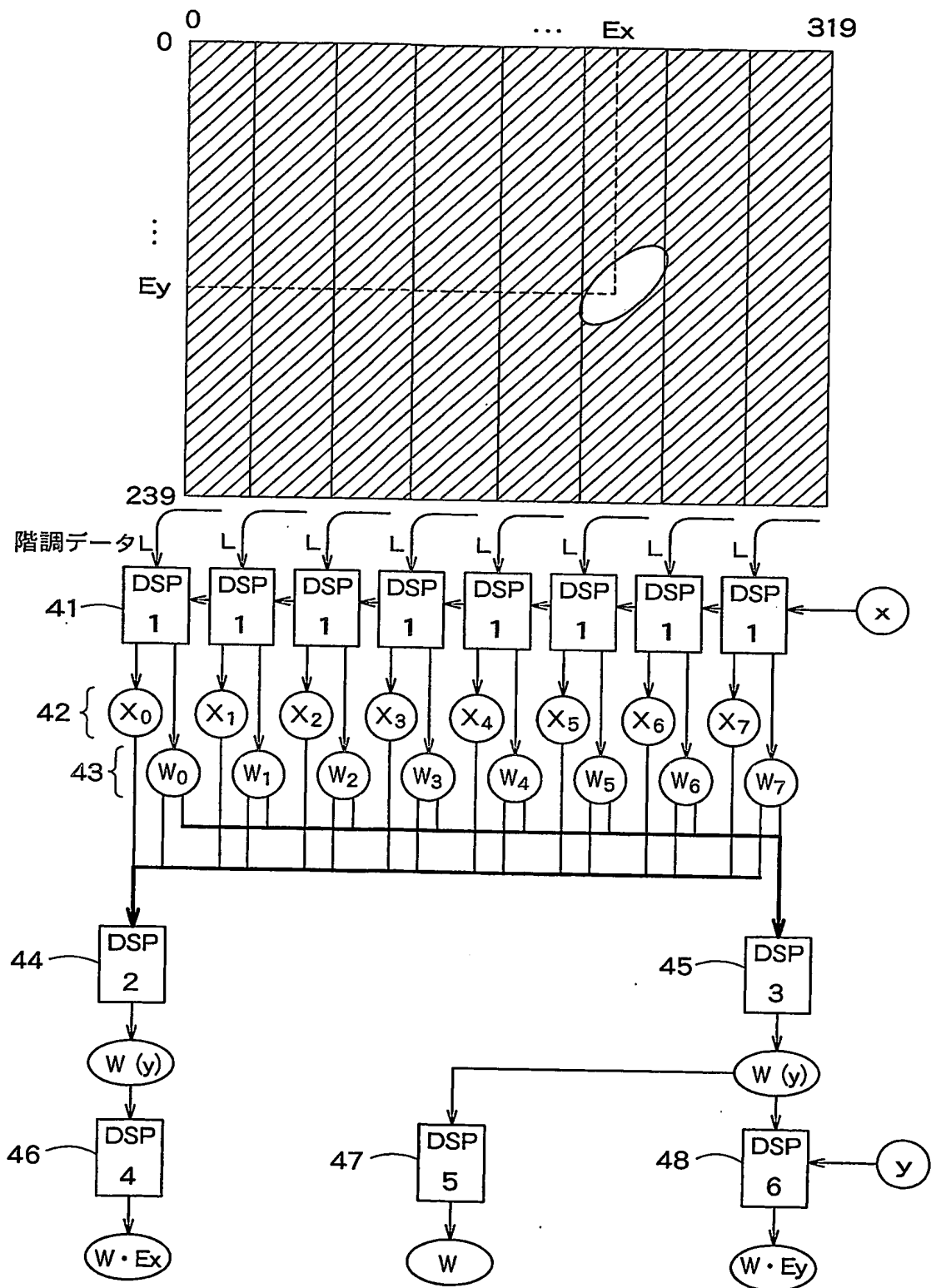


FIG. 11

10/28

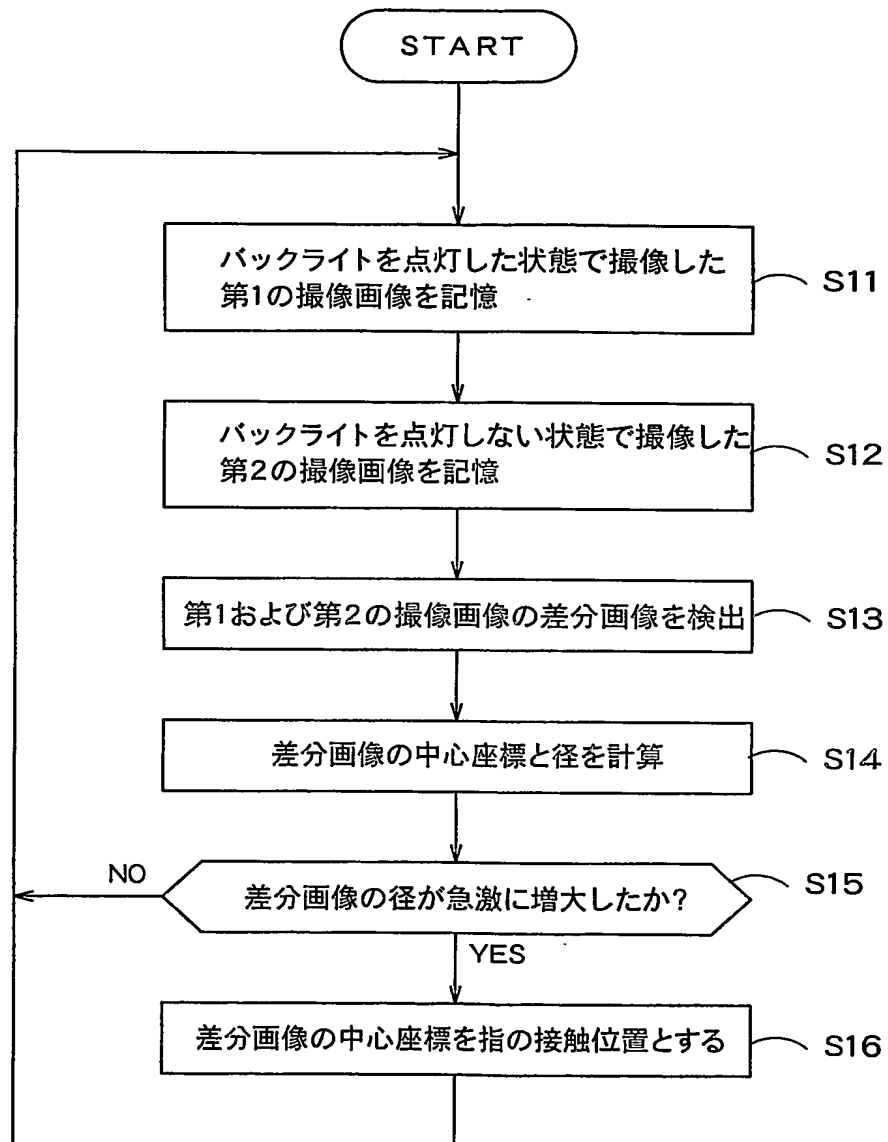


FIG. 12

11/28

FIG. 13A

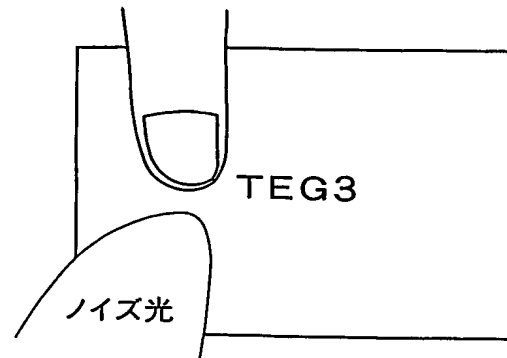


FIG. 13B

B/L点灯

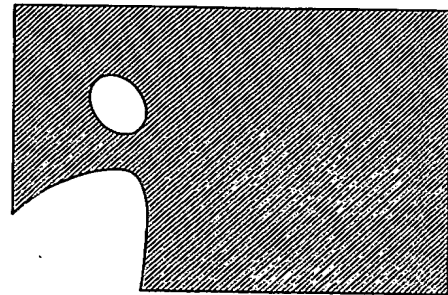


FIG. 13C

B/L非点灯

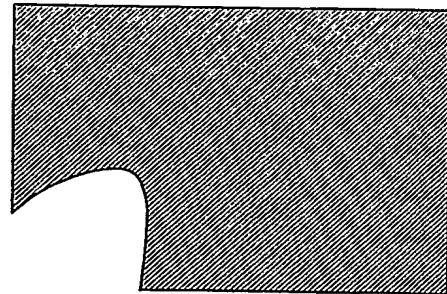
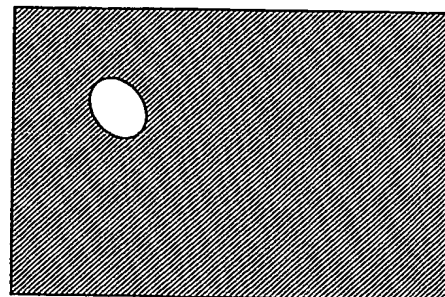


FIG. 13D

差分点灯



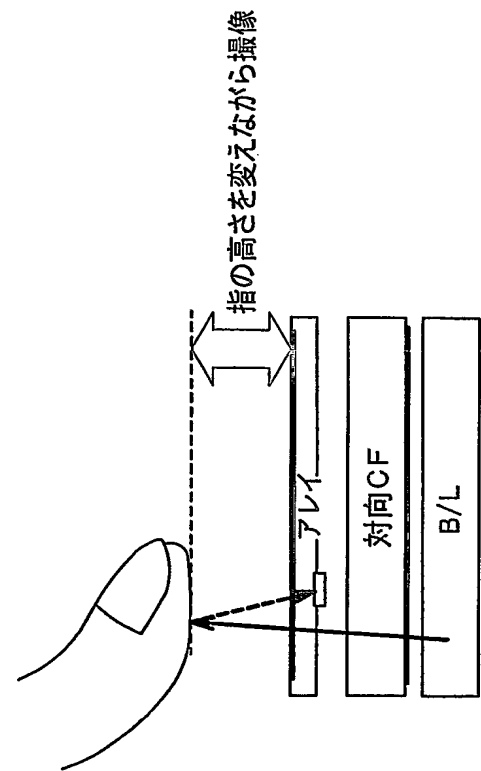
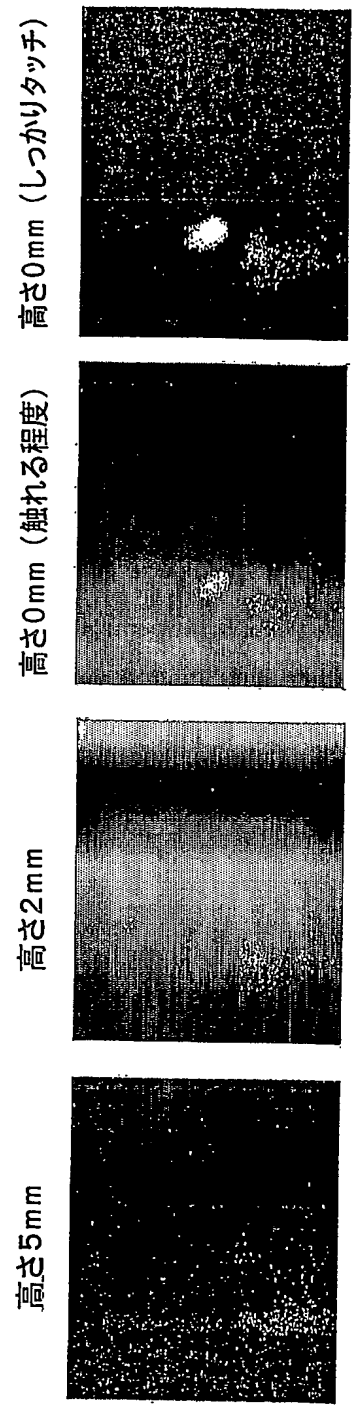
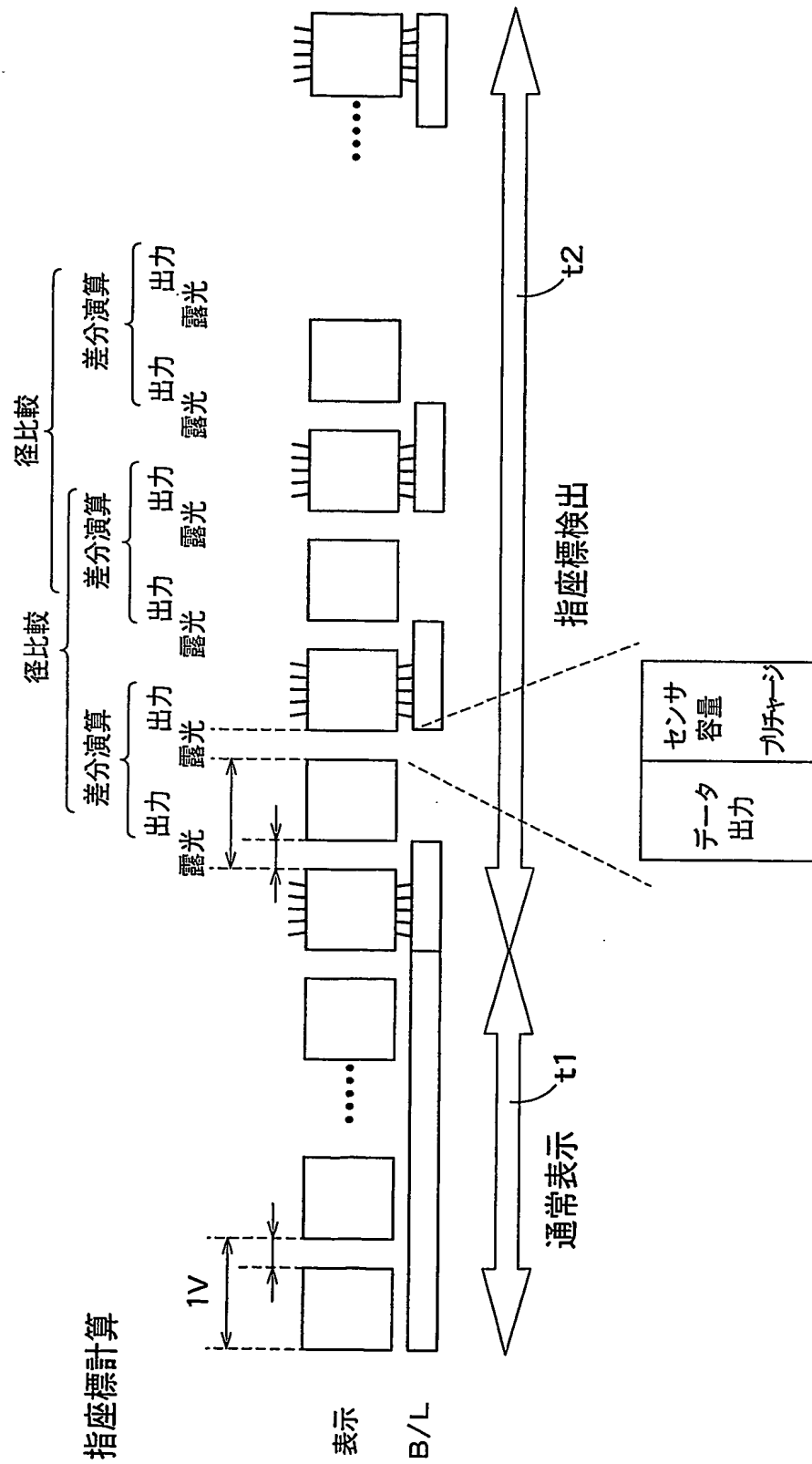


FIG. 14A



環境照度
20lx

FIG. 14B FIG. 14C FIG. 14D FIG. 14E









14/28

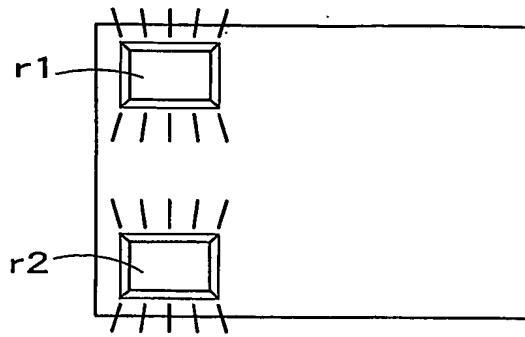


FIG. 16



FIG. 17

15/28

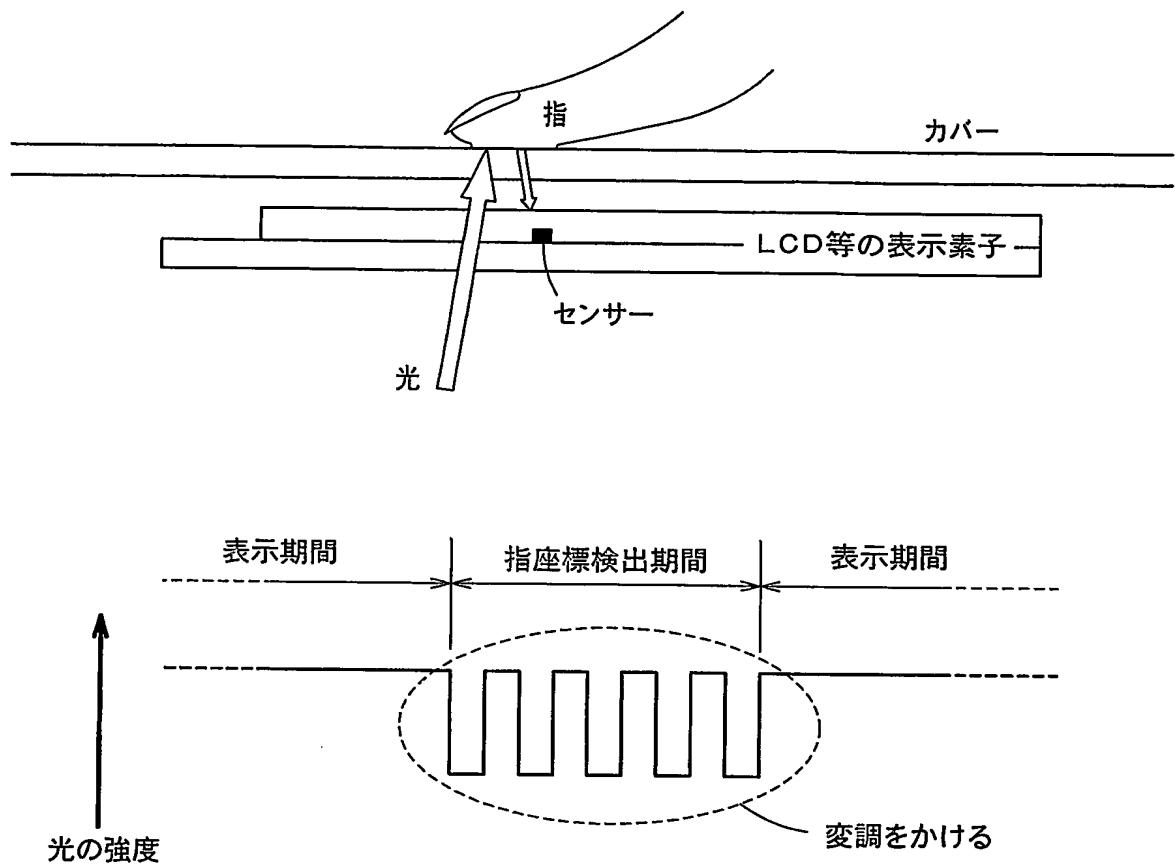


FIG. 18

16 / 28

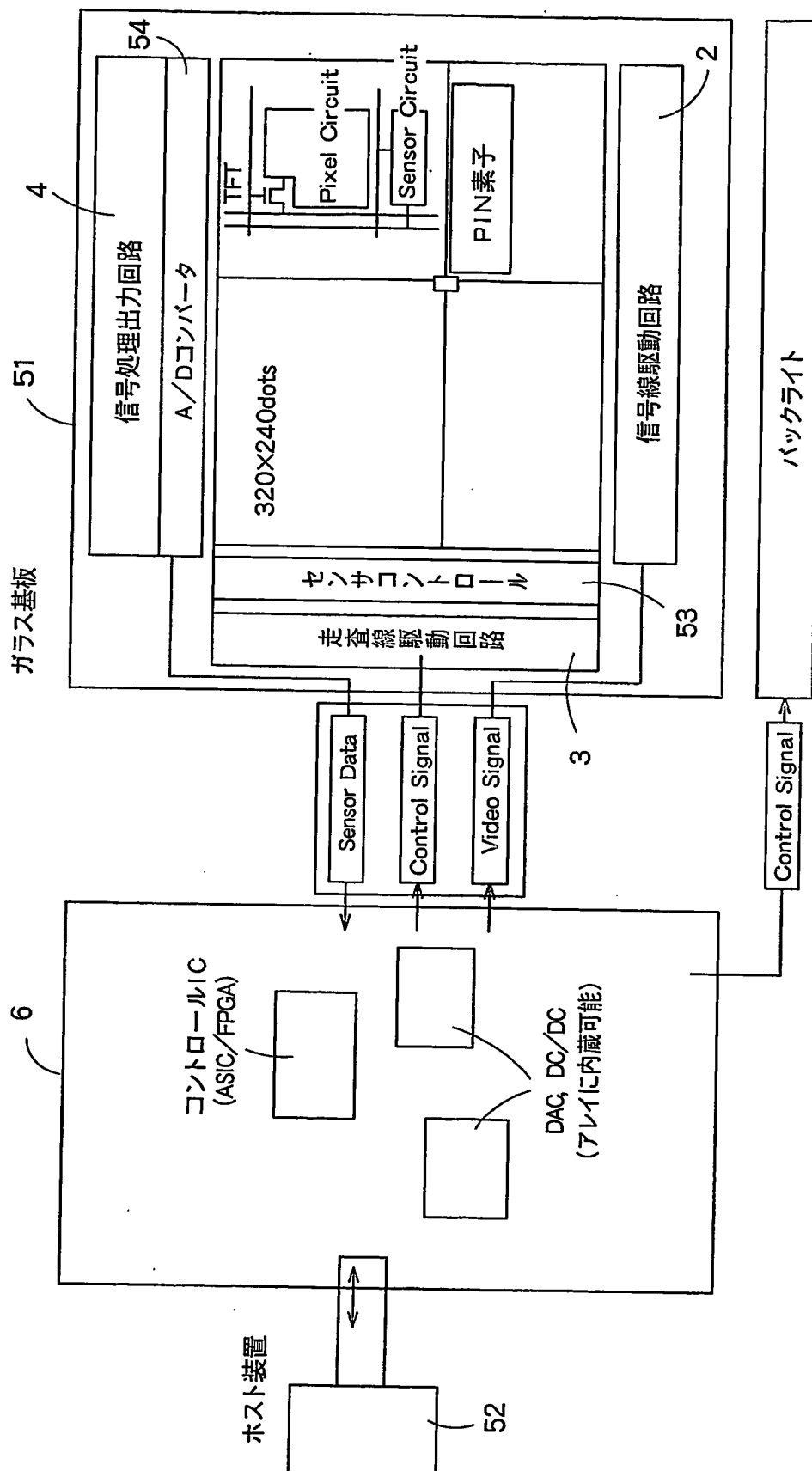


FIG. 19

白挿入（撮像フレーム挿入）

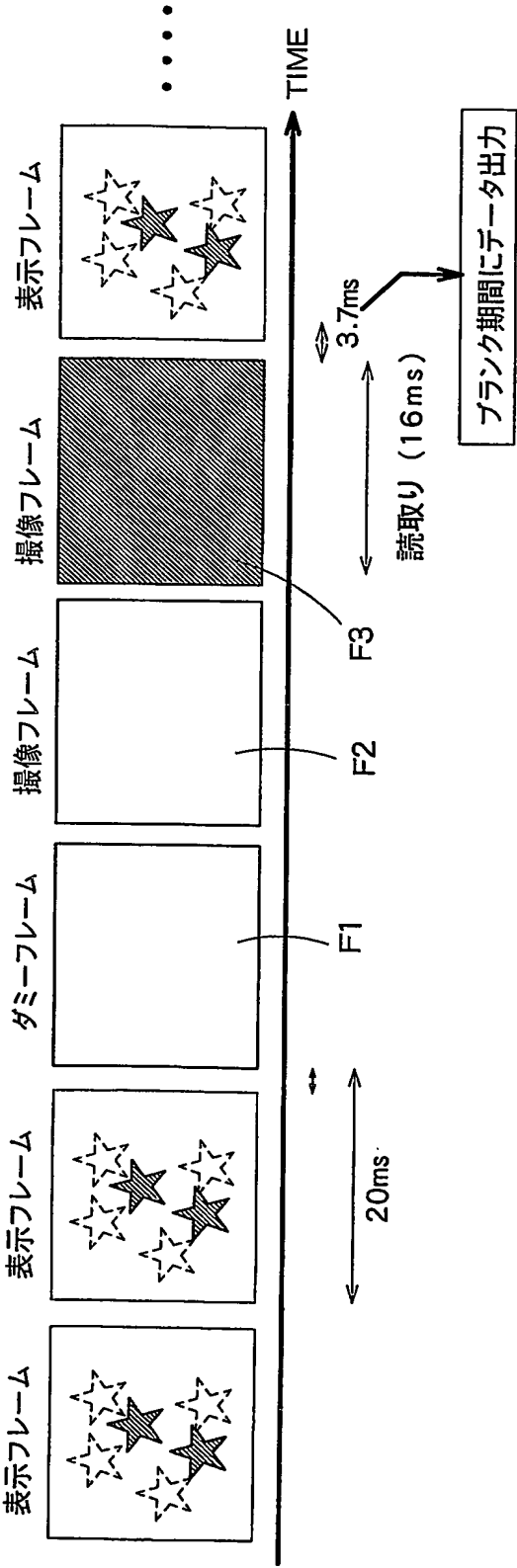
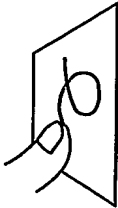


FIG. 20

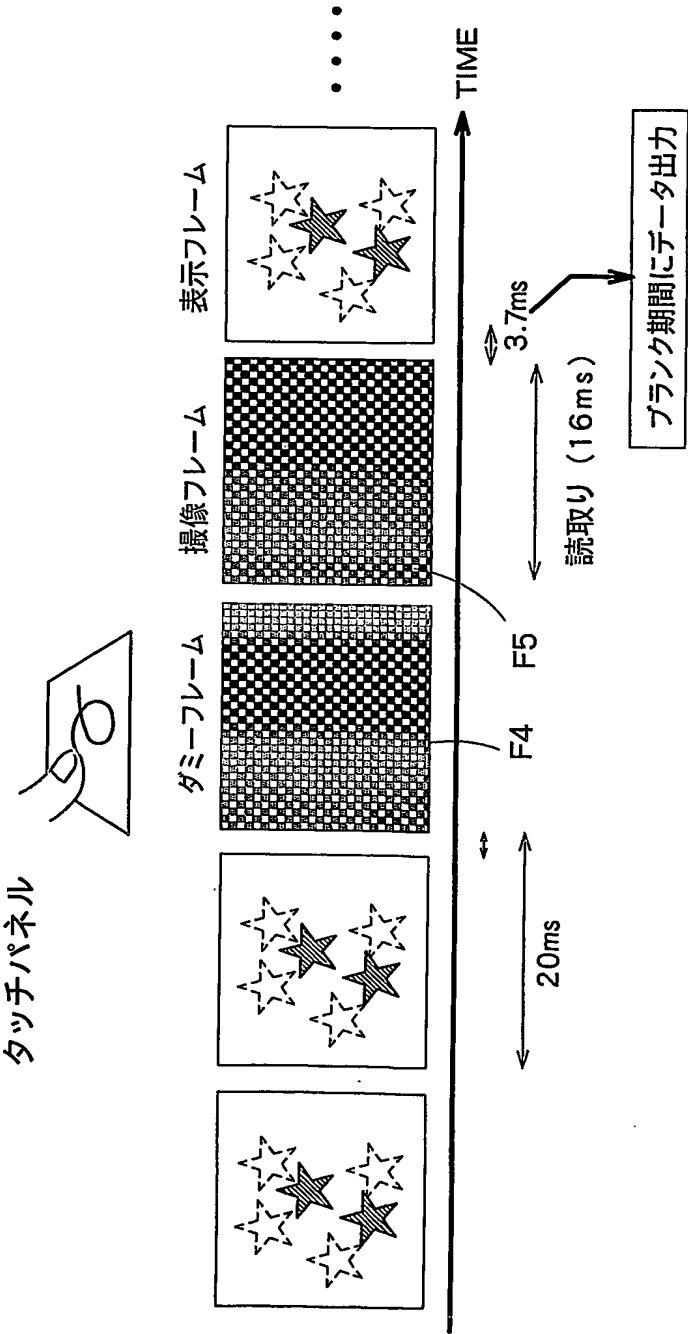


FIG. 21

19 / 28

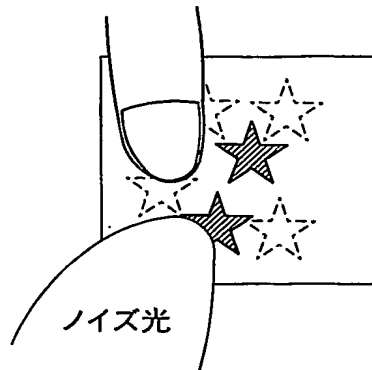
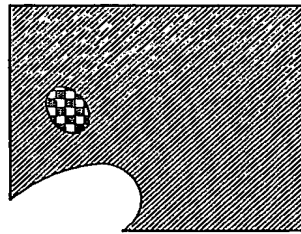


FIG. 22



市松を含む部分が指

FIG. 23

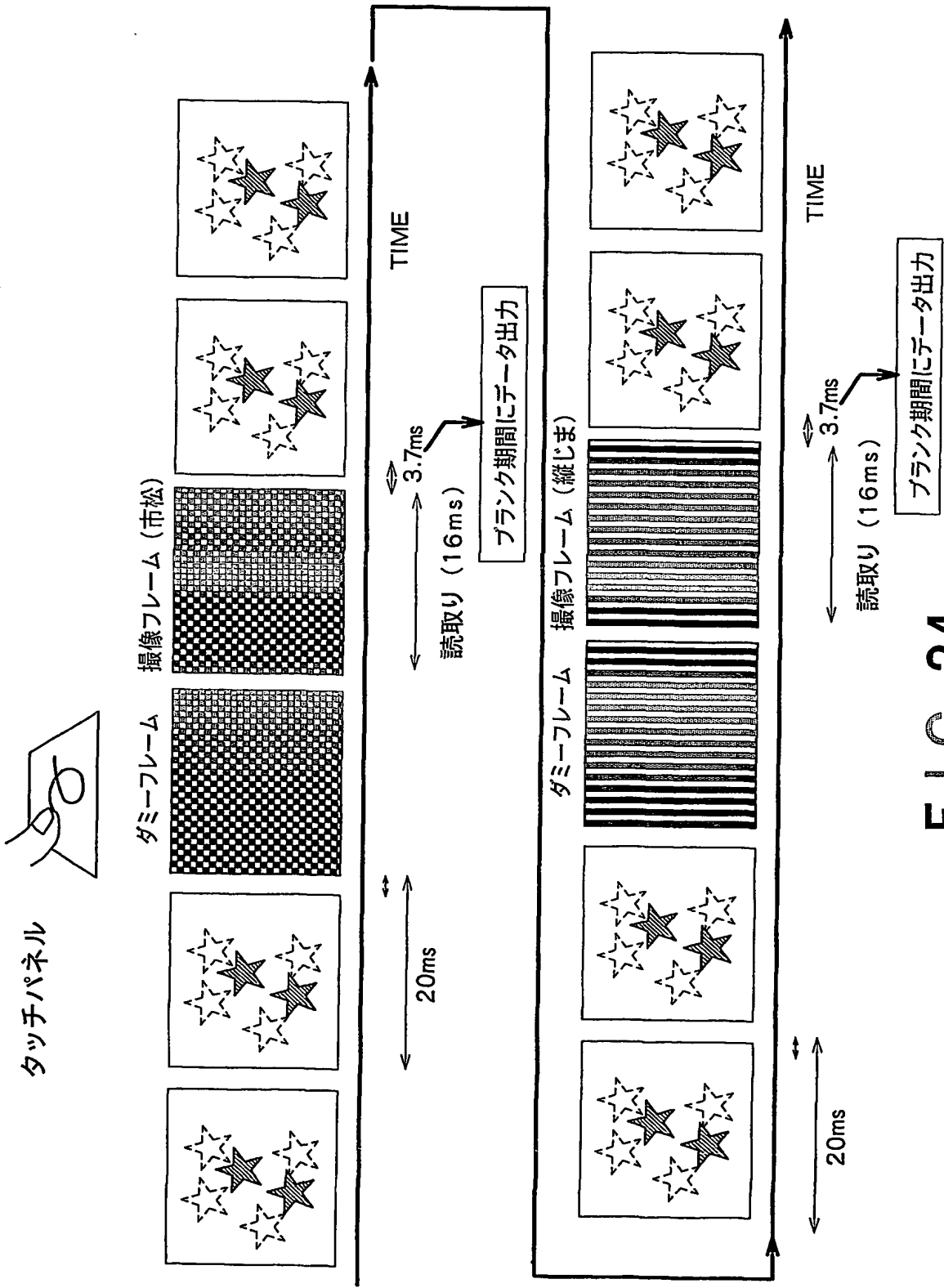
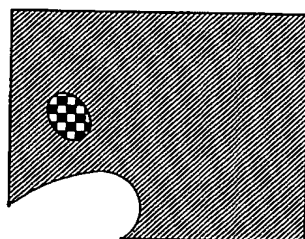


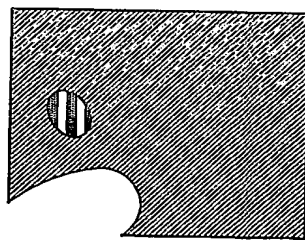
FIG. 24

21 / 28



市松での撮像結果

FIG. 25A



縦じまでの撮像結果

FIG. 25B

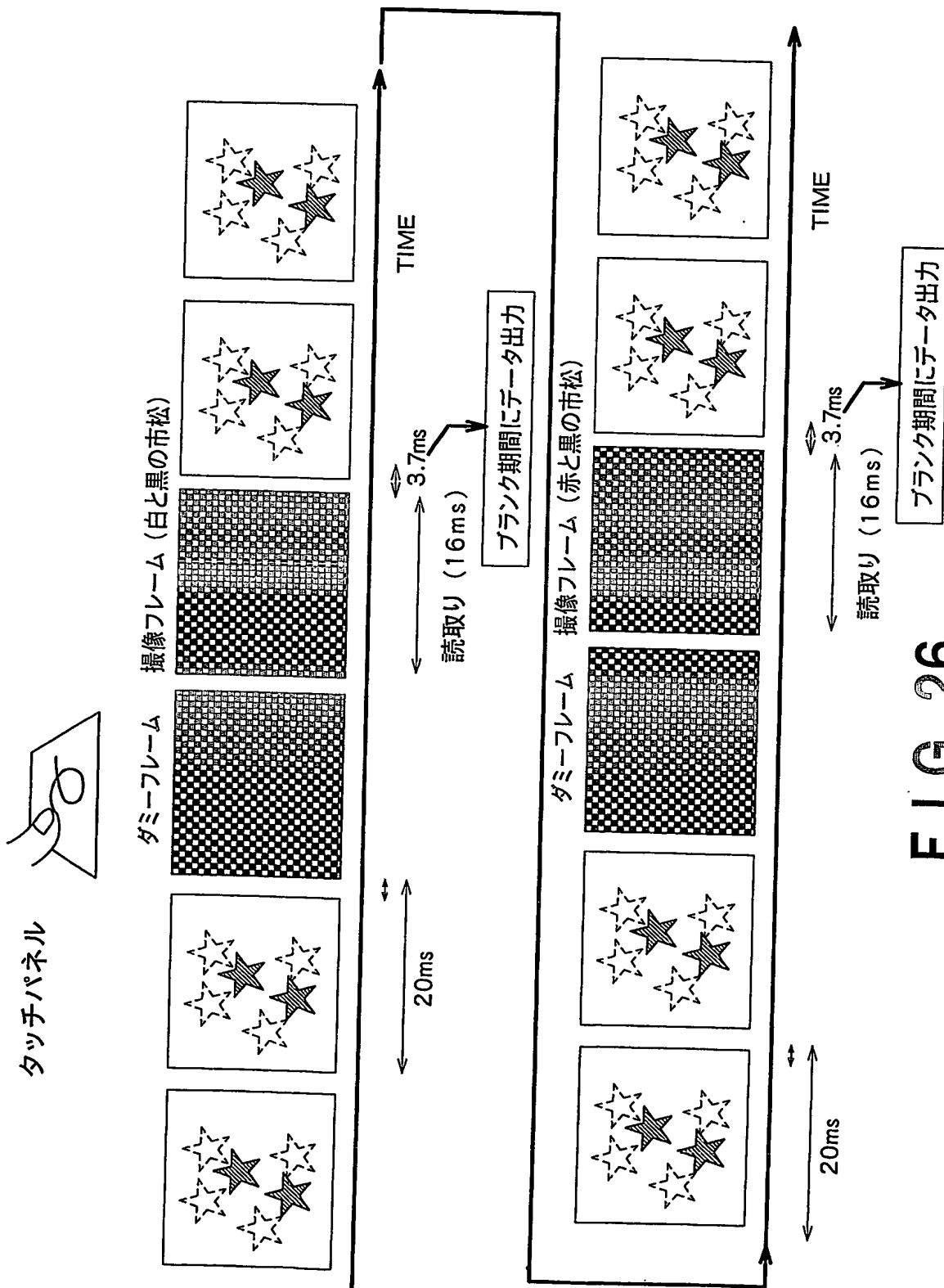
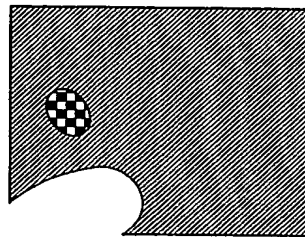


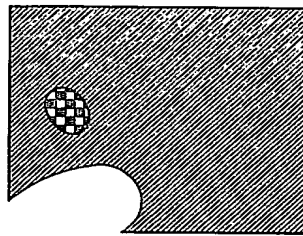
FIG. 26

23 / 28



白と黒の市松での撮像結果

FIG. 27A



赤と黒の市松での撮像結果

FIG. 27B

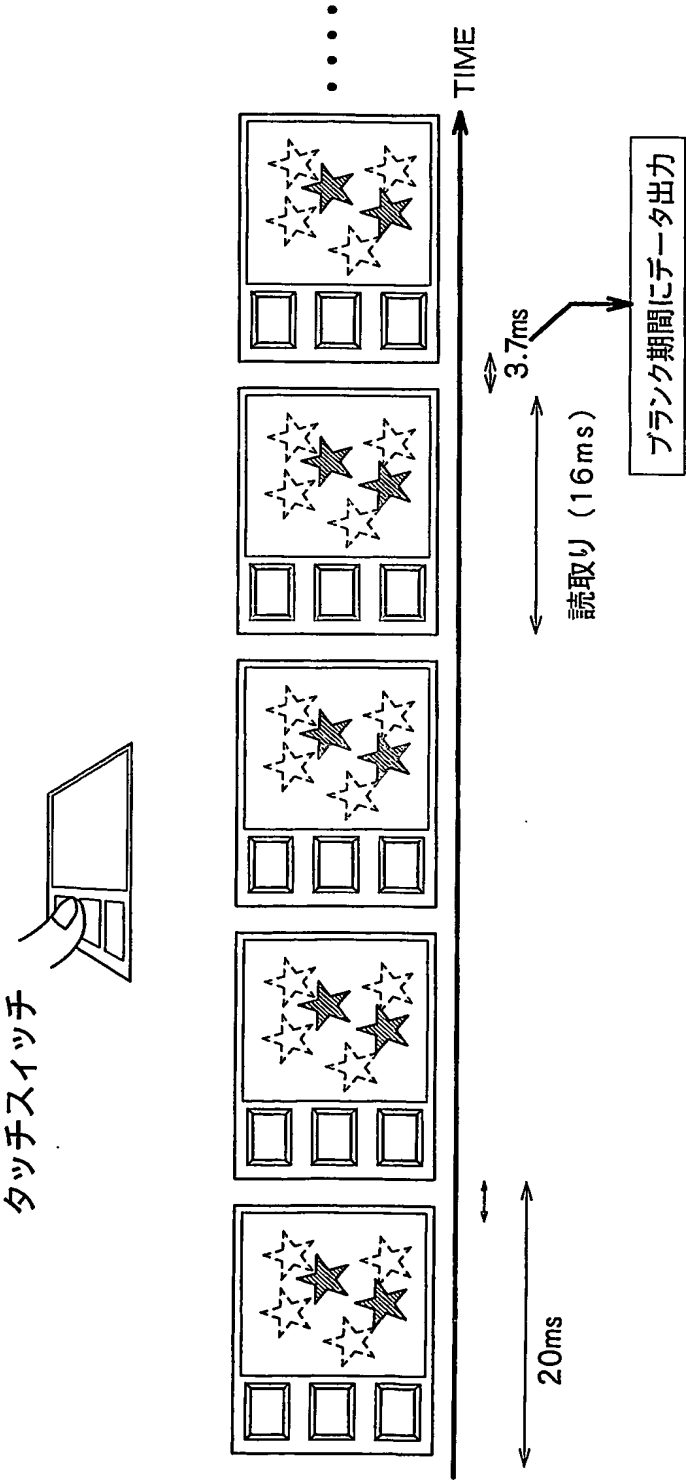


FIG. 28

25 / 28

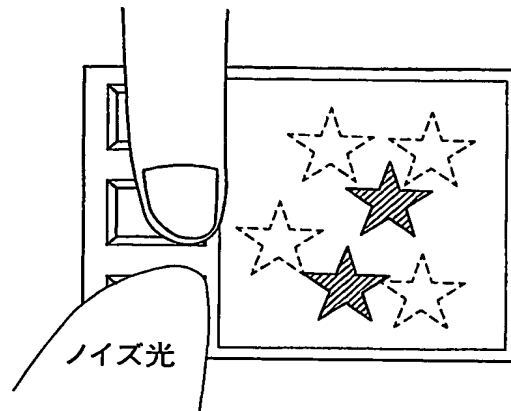


FIG. 29

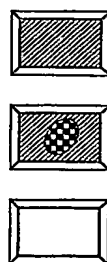


FIG. 30

26 / 28



FIG. 31

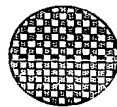


FIG. 32

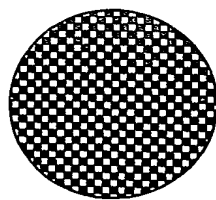


FIG. 33

27 / 28

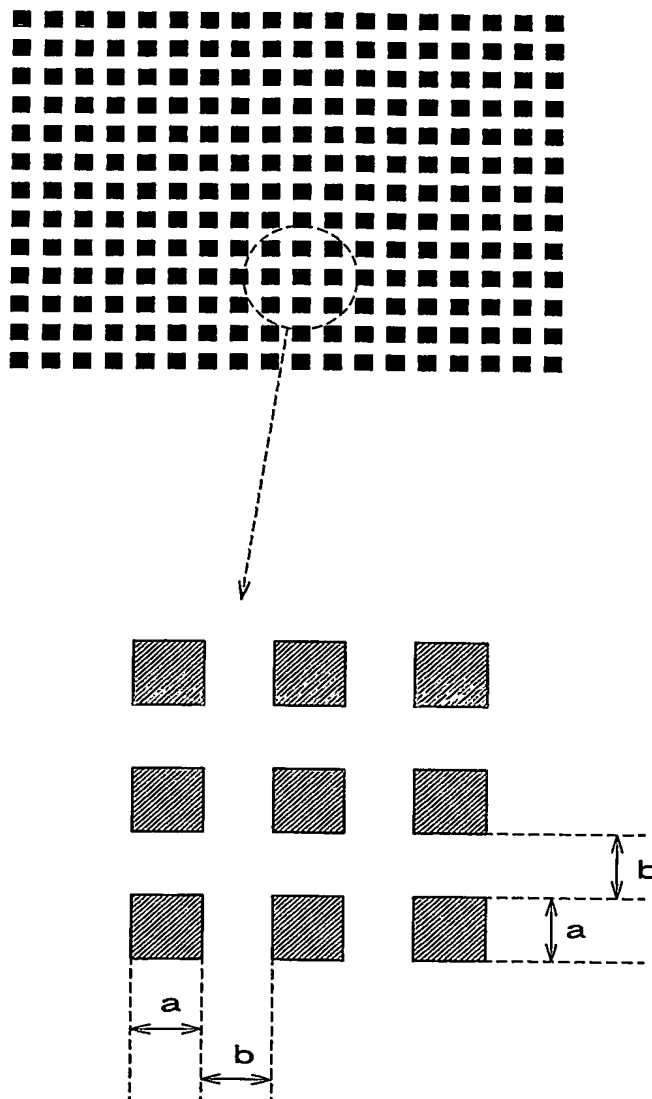


FIG. 34

28 / 28

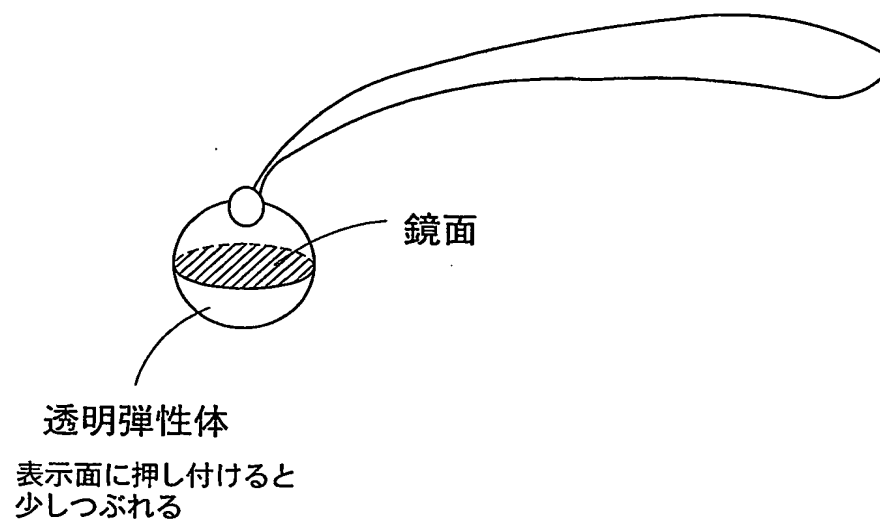


FIG. 35A

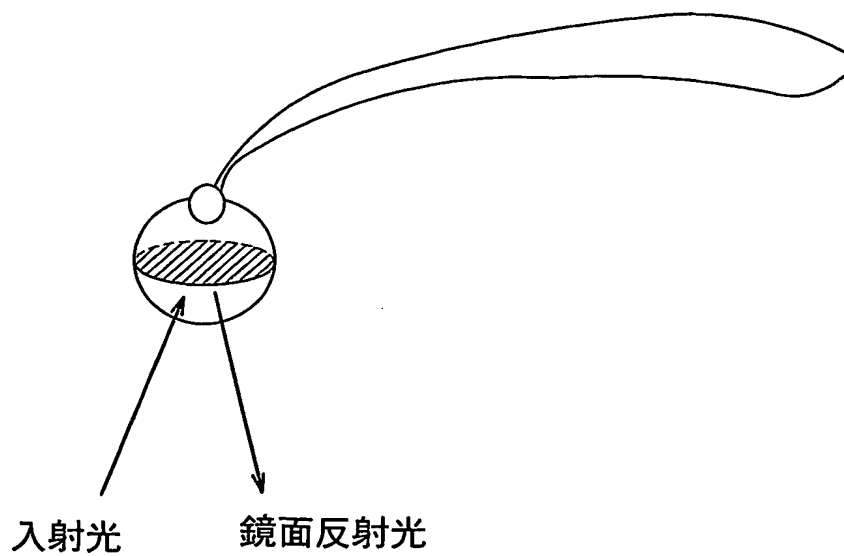


FIG. 35B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004461

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G06F3/033, G09G3/36, 3/34, 3/20, G06T1/00, G02F1/133,
1/1368

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G06F3/03-3/037, G09G3/36, 3/34, 3/20, G06T1/00, G02F1/133,
1/1368

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 10-198515 A (Nippon Avionics Co., Ltd.), 31 July, 1998 (31.07.98), Par. Nos. [0004], [0007] to [0009]; Fig. 1 (Family: none)	30 1-7,12-21 8-11,22-29
Y	JP 1-150192 A (NEC Corp.), 13 June, 1989 (13.06.89), Page 2, upper right column, lines 3 to 11; page 2, lower left column, line 16 to lower right column, line 2; Fig. 1 (Family: none)	1-7,12-16
Y	JP 2000-347805 A (Canon Inc.), 15 December, 2000 (15.12.00), Claims; Par. No. [0059]; Fig. 1 (Family: none)	2-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 June, 2004 (29.06.04)

Date of mailing of the international search report
27 July, 2004 (27.07.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004461

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-272529 A (Toshiba Corp.), 18 October, 1996 (18.10.96), Par. Nos. [0011], [0015] to [0016]; Fig. 3 (Family: none)	16
Y	JP 8-106351 A (Fuji Facom Corp.), 23 April, 1996 (23.04.96), Par. No. [0011]; Fig. 3 (Family: none)	17-21
Y	JP 2001-51782 A (Aiwa Co., Ltd.), 23 February, 2001 (23.02.01), Par. No. [0019]; Fig. 1 (Family: none)	17-21
Y	JP 11-57216 A (Sony Corp.), 02 March, 1999 (02.03.99), Par. No. [0030]; Figs. 1, 8 (Family: none)	19
Y	JP 2002-278698 A (Hitachi, Ltd.), 27 September, 2002 (27.09.02), Par. No. [0016]; Fig. 1 (Family: none)	20
A	JP 5-257606 A (Hitachi, Ltd.), 08 October, 1993 (08.10.93), Par. Nos. [0013] to [0016]; Figs. 2, 3 (Family: none)	8-11, 15
A	JP 60-251425 A (Fujitsu Ltd.), 12 December, 1985 (12.12.85), Page 2, upper left column, lines 8 to 13 (Family: none)	17-21, 25
A	JP 8-115167 A (Toshiba Micro-Electronics Corp.), 07 May, 1996 (07.05.96), Claims & US 5835076 A	22-29
A	JP 4-242724 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 31 August, 1992 (31.08.92), Claims & US 5453858 A	27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004461

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1-16 relates to a display device for detecting a portion having a high correlation with the display image as a manually specified position.

Claims 17-21 relate to an information display terminal for detecting the pressing position of a mobile strap made of a soft material.

Claims 22-29 relate to a display device for outputting the image pickup data of the image pickup section from the pixel by utilizing a signal line to which no pixel data is supplied.

Claim 30 relates to a display device for detecting a manually specified position according to the brightness around.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06F 3/033, G09G 3/36, 3/34, 3/20,
G06T 1/00, G02F 1/133, 1/1368

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06F 3/03-3/037, G09G 3/36, 3/34, 3/20,
G06T 1/00, G02F 1/133, 1/1368

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 10-198515 A (日本アビオニクス株式会社) 1998.07.31, 段落【0004】, 段落【0007】-【0009】, 第1図 (ファミリーなし)	30 1-7, 12-21 8-11, 22-29
Y	JP 1-150192 A (日本電気株式会社) 1989.06.13, 第2頁, 右上欄, 第3-11行, 第2頁, 左下欄, 第16行-右下欄, 第2行, 第1図 (ファミリーなし)	1-7, 12-16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29.06.2004

国際調査報告の発送日

27.7.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

久保田 昌晴

5E

4230

電話番号 03-3581-1101 内線 3520

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2000-347805 A (キヤノン株式会社) 2000.12.15, 特許請求の範囲, 段落【0059】, 第1図 (ファミリーなし)	2-7
Y	J P 8-272529 A (株式会社東芝) 1996.10.18, 段落【0011】, 段落【0015】 - 【0016】, 第3図 (ファミリーなし)	16
Y	J P 8-106351 A (富士ファコム制御株式会社) 1996.04.23, 段落【0011】, 第3図 (ファミリーなし)	17-21
Y	J P 2001-51782 A (アイワ株式会社) 2001.02.23, 段落【0019】, 第1図 (ファミリーなし)	17-21
Y	J P 11-57216 A (ソニー株式会社) 1999.03.02, 段落【0030】, 第1図, 第8図 (ファミリーなし)	19
Y	J P 2002-278698 A (株式会社日立製作所) 2002.09.27, 段落【0016】, 第1図 (ファミリーなし)	20
A	J P 5-257606 A (株式会社日立製作所) 1993.10.08, 段落【0013】 - 【0016】, 第2図, 第3図 (ファミリーなし)	8-11, 15
A	J P 60-251425 A (富士通株式会社) 1985.12.12, 第2頁, 左上欄, 第8-13行 (ファミリーなし)	17-21, 25
A	J P 8-115167 A (東芝マイクロエレクトロニクス株式会社) 1996.05.07, 特許請求の範囲 &US 5835076 A	22-29
A	J P 4-242724 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 1992.08.31, 特許請求の範囲 &US 5453858 A	27

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲 1-16 に係る発明は、表示画像と相関の高い部分を手による指示位置として検出する表示装置に関するものであり、

請求の範囲 17-21 に係る発明は、軟性材料で形成された携帯型ストラップの押しつけ位置を検出する情報表示端末に関するものであり、

請求の範囲 22-29 に係る発明は、画素データが供給されていない信号線を利用して撮像部の撮像データを画素から出力する表示装置に関するものであり、

請求の範囲 30 に係る発明は、周囲の明るさに基づいて手による指示位置を検出する表示装置に関するものである。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。